Автономная некоммерческая организация высшего образования

«Российский новый университет»

(АНО ВО «Российский новый университет»)

Документ подписан квалифицированной электронной подписью
Сертификат: 03489EA30058B4708C45B74E4D79B70F27
Владелец: "АНО ВО ""РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"""
Действителен: с 28.05.2026 по 28.08.2027

Рабочие программы учебных дисциплин

по образовательной программе

«Математическое моделирование процессов и систем»

по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

(очная форма обучения)

Москва

2026 г.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 12 информационных систем в экономике и управлении

Рабочая программа учебной дисциплины

Системная инженерия

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Системная инженерия» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Информационные системы и технологии» по профилю Информационные технологии в телекоммуникациях в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 N 917 (ФГОС ВО 3++).

Цель курса «Системная инженерия»: формирование у студентов системного мышления, овладения методологией системного анализа и синтеза как средств разрешения проблем, приобретения систематических знаний о закономерностях преобразования информации и функционирования информационных систем.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по управлению программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, администрированию сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации, определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2023 N 75033), утвержденный приказом Минтруда России от 07.08.2023 N 642н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Системная инженерия относится к части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению данной учебной дисциплины предшествует освоение следующих учебных дисциплин: Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий, Специальные главы математики, Учебная практика: ознакомительная практика.

Параллельно с учебной дисциплиной изучаются дисциплины: Проектирование цифровых устройств информационных и телекоммуникационных систем, Методы управления проектами информационных систем, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения данной учебной дисциплины являются базой для изучения дисциплин Аудит информационных систем предприятия, Прикладная теория цифровых автоматов, Теория систем и системный анализ, Нейронные сети, Системы приема и передачи информации, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением практических занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен выполнять контроль выполнения планов по созданию и настройке опытного образца наземной автоматизированной системы управления (ПК-1)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен выполнять контроль выполнения планов по созданию и настройке опытного образца наземной автоматизированной системы управления (ПК-1)	**Знать:**	
	Основную терминологию системной инженерии	ПК-1-З1
	Основы системной методологии, особенности анализа и синтеза сложных систем	ПК-1-З2
	Стандарты и своды знаний системной инженерии	ПК-1-З3
	Методы и средства описания и моделирования сложных систем	ПК-1-З4
	Особенности и подходы определения и воплощения сложных систем	ПК-1-З5
	Уметь:	
	Описывать структуру сложных систем, холархий	ПК-1-У1
	Применять системную методологию на всех этапах жизненного цикла систем	ПК-1-У2
	Применять стандарты и своды знаний системной инженерии для определения и воплощения сложных систем	ПК-1-У3
	Обосновывать выбор методов и средств онтологического моделирования сложных систем	ПК-1-У4
	Применять практики определения и воплощения сложных систем	ПК-1-У5
	Владеть:	
	Навыками описания структуры сложных систем, холархий	ПК-1-В1
	Навыками практического применения системной методологии	ПК-1-В2
	Навыками применения стандартов и сводов знаний системной инженерии для определения и воплощения сложных систем	ПК-1-В3
	Навыками обоснования выбора методов и применения средств онтологического моделирования сложных систем	ПК-1-В4
	Практиками определения и воплощения сложных систем	ПК-1-В5

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем						Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э			
1	2	5	180	60	12	44	1,6	2	0,4	33,6	86,4	Экзамен

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем						Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э		
Тема 1. Основная терминология системной инженерии.										
1.	Основная терминология системной инженерии.	15	5	1	4				10	ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-1-В1
Тема 2. Основы системной методологии, особенности анализа и синтеза сложных систем										
2.	Основы системной методологии, особенности анализа и синтеза сложных систем.	23	11	1	10				12	ПК-1-З2, ПК-1-У2, ПК-1-В2
Тема 3. Стандарты и своды знаний системной инженерии										
3.	Стандарты и своды знаний системной инженерии	26	8	2	6				18	ПК-1-З3, ПК-1-У3, ПК-1-В3
Тема 4. MBSE или системная инженерия на основе моделей.										
4.	MBSE или системная инженерия на основе моделей.	18	6	2	4				12	ПК-1-З4, ПК-1-У4, ПК-1-В4
Тема 5. Особенности и подходы определения сложных систем										
5.	Особенности и подходы определения сложных систем.	28	16	4	12				12	ПК-1-З5, ПК-1-У5, ПК-1-В5
Тема 6. Особенности и подходы воплощения сложных систем										
6.	Особенности и подходы воплощения сложных систем.	22	10	2	8				12	ПК-1-З5, ПК-1-У5, ПК-1-В5
Промежуточная аттестация (экзамен)										
7.	Промежуточная аттестация (экзамен)	14,4	4			1,6	2	0,4	10,4	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Основная терминология системной инженерии.

Определение системной инженерии и место среди других дисциплин. Понятие системы, системы систем. Холон и холархия. Альфы и экземпляры альф.

Стейкхолдеры и методы работы с ними. Группы стейкхолдеров согласно стандартам

системной инженерии.

Требования и модальность требований. Уровни и типы требований. Жизненный цикл требований стейкхолдеров.

Модель зрелости требований (RMM, requirements maturity model).

Понятие Use Case и User Story, особенности и различия. Трассировка требований и отслеживание связи требований с другими артефактами.

Тема 2. Основы системной методологии, особенности анализа и синтеза сложных систем.

Структура системной методологии применительно к разработке сложных систем. Особенности анализа и синтеза сложных систем. Структура и структурирование системы, часть и целое в системном анализе. Принцип иерархической упорядоченности и определение окружения системы. Многоуровневая иерархическая система управления. Границы системы. Интерфейсы и коммуникативность в системе. Разделение систем на целевую, обеспечивающую, систему в операционном окружении. Определение дуализма через понятие функции и конструкции системы.

Жизненный цикл системы и программного обеспечения. Гейты и вехи в жизненном цикле. Модели жизненного цикла, особенности V-модели в программной и системной инженерии.

Тема 3. Стандарты и своды знаний системной инженерии

Понятие и практический смысл стандарта, модели, методологии, онтологии.

Описание ядра и языка методов системной и программной инженерии в стандарте ГОСТ Р 57195. Модель OMG Essense как основа стандарта.

Описание интегрированного подхода к системной инженерии производственных предприятий в стандарте ГОСТ Р 57318.

Описание архитектуры системы и основной терминологии системной инженерии в стандарте IEEE 42010 (ГОСТ Р 57100).

Описание процессов жизненного цикла систем в стандарте ISO 15288 (ГОСТ Р 57193).

Своды знаний системной и программной инженерии (SEBOK, SWEBOK).

Zachman Framework как онтология описания сложных систем и архитектуры предприятия.

Тема 4. MBSE или системная инженерия на основе моделей.

Понятие, цели и ключевые особенности MBSE. Формализованные представления систем в виде моделей для поддержки и облегчения выполнения задач системной инженерии на протяжении всего жизненного цикла системы. Свойства и критерии эффективных моделей системы. Поддержка методов описаний и групп описаний при использовании MBSE. Этапы процесса MBSE.

Процессные стандарты и архитектурные методологии MBSE. Особенности использования SysML, BPMN и Archimate.

Архитектура, управляемая моделью (Model Driven Architecture, MDA). Нотации и метамодели в MDA, основанные на MOF/UML.

Предметно-ориентированный или предметно-специфичный язык (Domain Specific language, DSL).

Тема 5. Особенности и подходы определения сложных систем.

Определение системы (define) или Описание системы (system definition). Практики описания системы, группа описаний (view) и метод описаний (viewpoint). Рабочие продукты Описание архитектуры (Architecture Description) или Представление (views).

Тема 6. Особенности и подходы воплощения сложных систем.

Реализация и внедрение системы. Деятельность в рамках внедрения. Артефакты и элементы онтологии внедрения.

Системная интеграция. Процесс и цели системной интеграции согласно ISO 15288. Принципы интеграции. Методы и стратеги интеграции согласно SeBOK. Деятельность в рамках интеграции. Артефакты и элементы онтологии интеграции.

Валидация и верификация системы.

Тема 7. Промежуточная аттестация (экзамен)

Вопросы к экзамену:

1. Определение системной инженерии и место среди других дисциплин. Понятие системы, системы систем.
2. Понятие холон и холархия.
3. Понятие альфы и экземпляры альф. Приведите примеры альф в системной инженерии.
4. Стейкхолдеры и методы работы с ними.
5. Группы стейкхолдеров согласно стандартам системной инженерии.
6. Анализ и классификация стейкхолдеров по степени влияния на проект.
7. Анализ и классификация стейкхолдеров по степени заинтересованности в проекте.
8. Требования и модальность требований.
9. Уровни и типы требований.
10. Свойства качественных требований.
11. Бизнес-требования, бизнес-правила и ограничения. Документ о концепции и границах (vision and scope document).
12. Жизненный цикл требований стейкхолдеров.
13. Модель зрелости требований (RMM, requirements maturity model).
14. Понятие Use Case и User Story, особенности и различия.
15. Трассировка требований и отслеживание связи требований с другими артефактами.
16. Структура системной методологии применительно к разработке сложных систем.
17. Системная методология. Особенности анализа и синтеза сложных систем.
18. Структура и структурирование системы, часть и целое в системном анализе.
19. Принцип иерархической упорядоченности и определение окружения системы в системном анализе.
20. Многоуровневая иерархическая система управления в системном анализе.
21. Границы системы в системном анализе.
22. Интерфейсы и коммуникативность в системе.
23. Понятие модели в системном анализе. Проблема адекватности модели.
24. Разделение систем на целевую, обеспечивающую, систему в операционном окружении.
25. Определение дуализма через понятие функции и конструкции системы.
26. Жизненный цикл системы и программного обеспечения.
27. Жизненный цикл, понятие гейт (decision gate) в жизненном цикле.
28. Жизненный цикл, точки контроля (вехи) в жизненном цикле.
29. Жизненный цикл системы и программного обеспечения. Модели жизненного цикла.
30. Жизненный цикл системы и программного обеспечения. Особенности V-модели в программной и системной инженерии.
31. Основы системной методологии, структура системной методологии.
32. Основы системной методологии, особенности анализа и синтеза сложных систем.
33. Понятие и практический смысл стандарта, модели, методологии, онтологии. В чем различие между указанными категориями?
34. Описание ядра и языка методов системной и программной инженерии в стандарте ГОСТ Р 57195. Модель OMG Essense как основа стандарта.
35. Описание интегрированного подхода к системной инженерии производственных предприятий в стандарте ГОСТ Р 57318.
36. Описание архитектуры системы и основной терминологии системной инженерии в стандарте IEEE 42010 (ГОСТ Р 57100).
37. Описание процессов жизненного цикла систем в стандарте ISO 15288 (ГОСТ Р 57193). В чем отличие от стандарта ISO 12207?
38. Своды знаний системной и программной инженерии (SEBOK, SWEBOK).
39. Zachman Framework как онтология описания сложных систем и архитектуры предприятия.
40. Системная инженерия на основе моделей (MBSE). Понятие, цели и ключевые особенности MBSE.
41. Формализованные представления систем в виде моделей для поддержки и облегчения выполнения задач системной инженерии на протяжении всего жизненного цикла системы. Свойства и критерии эффективных моделей системы.

42. Системная инженерия на основе моделей. Поддержка методов описаний и групп описаний при использовании MBSE.

43. Системная инженерия на основе моделей. Этапы процесса MBSE.

44. Процессные стандарты системной инженерии на основе моделей MBSE.

45. Архитектурные методологии системной инженерии на основе моделей MBSE.

46. Особенности использования SysML, BPMN и Archimate при моделировании сложных систем.

47. Архитектура, управляемая моделью (Model Driven Architecture, MDA).

48. Нотации и метамодели в MDA, основанные на MOF/UML.

49. Предметно-ориентированный или предметно-специфичный язык (Domain Specific language, DSL).

50. Определение системы (define) или Описание системы (system definition).

51. Практики описания системы, группа описаний (view) и метод описаний (viewpoint).

52. Рабочие продукты Описание архитектуры (Architecture Description) или Представление (views).

53. Особенности и подходы воплощения сложных систем. Реализация и внедрение системы.

54. Деятельность в рамках внедрения системы. Артефакты и элементы онтологии внедрения.

55. Системная интеграция. Процесс и цели системной интеграции согласно ISO 15288.

56. Системная интеграция. Принципы интеграции.

57. Системная интеграция. Методы и стратеги интеграции согласно SeBOK.

58. Системная интеграция. Деятельность в рамках интеграции.

59. Системная интеграция. Артефакты и элементы онтологии интеграции.

60. Валидация и верификация системы.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Основная терминология системной инженерии.. Разработка концепции операций ConOps..

Время - 4 час.

Основные вопросы:

1. Провести анализ предметной области.

2. Сформулировать концепцию операций для разрабатываемой системы.

Тема 2. Основы системной методологии, особенности анализа и синтеза сложных систем.. .

Время - 10 час.

Основные вопросы:

1. Сформулируйте бизнес-правила, ограничения и бизнес-требования к системе.

2. Составьте Документ о концепции и границах (vision and scope document), включающий перечисленные выше элементы.

Тема 3. Стандарты и своды знаний системной инженерии. Формирование методологической базы для разработки системы..

Время - 6 час.

Основные вопросы:

1. Сформировать методологическую базу для разработки системы.

2. Предложить и обосновать модель жизненного цикла системы.

3. Перечислить процессы и работ согласно рекомендациям стандарта.

4. Описать архитектуру системы.

Тема 4. MBSE или системная инженерия на основе моделей.. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

Используя правила и рекомендации SysML и Archimate выполнить:

1. Описание концептуальной модели предметной области.

2. Интеграцию приложений в инфраструктуре заказчика.

3. Взаимодействие приложений и инфраструктурных сервисов.

Тема 5. Особенности и подходы определения сложных систем.. .

Время - 12 час.

Основные вопросы:

1. На основе результатов разработки операционной концепции подготовить системную спецификацию модель прецедентов системы.

2. Разработать модель прецедентов системы.

3. Подготовить спецификацию и модель подсистем.

Тема 6. Особенности и подходы воплощения сложных систем.. .

Время - 8 час.

Основные вопросы:

1. На основе анализа выполненных ранее моделей (SysML, Archimate) сформулировать концепцию интеграции и развертывания системы.

2. Обосновать задачи валидации и верификации системы.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Системная инженерия — междисциплинарный подход и средства для создания успешных систем; междисциплинарный подход, охватывающий все технические усилия по развитию и верификации интегрированного и сбалансированного в жизненном цикле множества системных решений, касающихся людей, продукта и процесса, которые удовлетворяют потребности заказчика.

Архитектура системы — принципиальная организация системы, воплощенная в её элементах, их взаимоотношениях друг с другом и со средой, а также принципы, направляющие её проектирование и эволюцию.

Архитектурная группа описаний (англ. architectural view) — представление системы в целом с точки зрения связанного набора интересов. Каждая группа описаний относится к одному или более стейкхолдеру. Термин «группа описаний» употребляется для выражения архитектуры системы при некотором методе описания.

Архитектурное описание (англ. architectural description) — рабочий продукт, использующийся для выражения архитектуры.

Архитектурный подход (англ. architectural framework) — соглашения, принципы и практики для описания архитектуры, установленные для конкретной области применения и/или конкретным сообществом стейкхолдеров.

Архитектурный метод описания (англ. architectural viewpoint) — спецификация соглашений для конструирования и применения группы описаний. Шаблон или образец, по которому разрабатываются отдельные группы описаний посредством установления назначений и аудитории для группы описаний, а также приемы их создания и анализа. Метод описания устанавливает соглашения, по которым группа описаний создается, отображается и анализируется. Тем самым метод описания определяет языки (включая нотации, описания или типы продуктов), применяемые для определения группы описаний, а также все связанные методы моделирования или приемы анализа, применяемые к данным представлениям группы описаний. Данные языки и приемы применяются для получения результатов, имеющих отношение к адресуемым интересам.

Жизненный цикл системы — это стадии процесса, охватывающие различные состояния системы, начиная с момента возникновения необходимости в такой системе и заканчивая её полным выводом из эксплуатации; конечный набор общих фаз и этапов, через которые система может проходить в течение своей истории жизни.

Жизненный цикл — это не временной период существования, а процесс последовательного изменения состояния, обусловленный видом производимых воздействий.

Под термином «жизненный цикл системы» обычно понимают эволюцию новой системы в виде нескольких ступеней, включающих такие важные стадии, как концепция, разработка, производство, эксплуатация и окончательное выведение из эксплуатации.

В стандартах системной инженерии описаны четыре основных принципа моделирования

жизненного цикла, а именно:

В течение своей жизни система развивается, проходя через определенные стадии.

На каждой стадии жизненного цикла должны быть доступны подходящие обеспечивающие системы (англ. enabling systems), только в этом случае могут быть достигнуты результаты, запланированные для этой стадии.

На определенных стадиях жизненного цикла такие атрибуты, как технологичность, удобство использования, пригодность к обслуживанию и возможность удаления отходов, должны быть специфицированы и практически реализованы.

Переход к следующей стадии возможен только при условии полного достижения результатов, запланированных для текущей стадии.

Стейкхóлдер (англ. stákeholder), заинтересованная сторона, причастная сторона — физическое лицо или организация, имеющая права, долю, требования или интересы относительно системы или её свойств, удовлетворяющих их потребностям и ожиданиям (ISO/IEC 15288:2008, ISO/IEC 29148:2011)

В системной инженерии стейкхолдеры рассматриваются в контексте процесса принятия решений как физические лица или организации, зависящие от результатов принимаемых решений. Понимание того, кто является стейкхолдером по отношению к принимаемым решениям, должно быть установлено заранее. Очень часто этого не происходит — стейкхолдеры не определяются до принятия решений. Однако, как только решение будет объявлено или реализовано, все, кто хоть как-то был затронут этим решением, выскажут своё мнение.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-1-З1	Дайте определение системы и системы систем. В чем особенности и различие определений? Приведите примеры.
2	ПК-1-З1	Что означает понятие альфа и экземпляр альфы? Перечислите основные альфы диаграммы основы системной инженерии (альфы схемы инженерного проекта).
3	ПК-1-З2	Что представляет собой жизненный цикл системы и программного обеспечения? В чем различие понятий "жизненный цикл" и "модель жизненного цикла"? Приведите примеры моделей жизненного цикла.
4	ПК-1-З2	Сформулируйте структуру V-модели жизненного цикла. В чем практический смысл данной модели для системноинженерных проектов?
5	ПК-1-З3	Расскажите про особенности и назначение стандарта IEEE 42010 (ГОСТ Р 57100).
6	ПК-1-З3	Перечислите особенности и практический смысл для системной инженерии стандарта ISO 15288 (ГОСТ Р 57193).
7	ПК-1-З4	Дайте определение системной инженерии на основе моделей MBSE. В чем особенности и назначение MBSE?
8	ПК-1-З4	Перечислите процессы системной инженерии на основе моделей MBSE.
9	ПК-1-З5	Сформулируйте отличие операционной концепции от концепции операций.
10	ПК-1-З5	Сформулируйте несколько бизнес-правил, бизнес-требований и бизнес-ограничений для системы. Поясните, в чем разница между тремя указанными понятиями.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
11	ПК-1-У1	Сформулируйте несколько положений концепции операций для системы.
12	ПК-1-У1	Сформулируйте несколько положений, описывающих операционное окружение системы.
13	ПК-1-У2	Перечислите стейкхолдеров проекта разработки сайта ВУЗа. Определите, к каким категориям можно отнести перечисленных стейкхолдеров.

14	ПК-1-У2	Проведите анализ влияния групп стейкхолдеров в проекте разработки сайта ВУЗа. Обоснуйте методы работы с каждой группой стейкхолдеров.
15	ПК-1-У3	Подготовьте системную спецификацию для разработки личного кабинета на портале ВУЗа, опираясь на рекомендации стандарта IEEE-830. Сформулируйте несколько категорий требований в спецификации.
16	ПК-1-У3	Подготовьте техническое задание на интеграцию систем, опираясь на рекомендации стандарта ГОСТ. Сформулируйте несколько категорий требований.
17	ПК-1-У4	С помощью языка SysML опишите принцип интеграции между двумя системами предприятия.
18	ПК-1-У4	С помощью Archimate опишите концептуальную модель веб-портала ВУЗа.
19	ПК-1-У5	Опишите структуру компонентов веб-системы с помощью нотации UML.
20	ПК-1-У5	Опишите модель развертывания веб-системы с помощью нотации UML.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
21	ПК-1-В1	Определите и опишите подробное целевую, обеспечивающую и систему в операционном окружении для портала ВУЗа.
22	ПК-1-В1	Сформулируйте функциональные требования, бизнес-правила и ограничения для разработки портала ВУЗа.
23	ПК-1-В2	Проанализируйте и опишите стандарт ISO\IEC 15288
24	ПК-1-В2	Проведите анализ ГОСТов в области разработки систем
25	ПК-1-В3	Определите технические характеристики системы с учетом цели ее создания
26	ПК-1-В3	Определите технические характеристики системы с учетом цели ее создания
27	ПК-1-В4	Укажите и проанализируйте назначение систем PLM
28	ПК-1-В4	Укажите и проанализируйте назначение систем PLM
29	ПК-1-В5	Составьте план тестирования системы
30	ПК-1-В5	Опишите архитектуру платформы 1С.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины;
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- практическая работа.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ПК-1-З1	Задание 1 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
2	ПК-1-З1	Задание 2 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
3	ПК-1-З2	Задание 3 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
4	ПК-1-З2	Задание 4 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
5	ПК-1-З3	Задание 5 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
6	ПК-1-З3	Задание 6 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
7	ПК-1-З4	Задание 7 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
8	ПК-1-З4	Задание 8 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
9	ПК-1-З5	Задание 9 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1

10	ПК-1-З5	Задание 10 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
11	ПК-1-У1	Задания 11 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
12	ПК-1-У1	Задания 12 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
13	ПК-1-У2	Задания 13 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
14	ПК-1-У2	Задания 14 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
15	ПК-1-У3	Задания 15 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
16	ПК-1-У3	Задания 16 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
17	ПК-1-У4	Задания 17 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
18	ПК-1-У4	Задания 18 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
19	ПК-1-У5	Задания 19 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
20	ПК-1-У5	Задания 20 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
21	ПК-1-В1	Задания 21 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
22	ПК-1-В1	Задания 22 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
23	ПК-1-В2	Задания 23 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
24	ПК-1-В2	Задания 24 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
25	ПК-1-В3	Задания 25 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
26	ПК-1-В3	Задания 26 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
27	ПК-1-В4	Задания 27 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
28	ПК-1-В4	Задания 28 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
29	ПК-1-В5	Задания 29 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
30	ПК-1-В5	Задания 30 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-1-З1	Вопросы к экзамену 1-9

2	ПК-1-З1	1. Определение системной инженерии и место среди других дисциплин. Понятие системы, системы систем. 2. Понятие холон и холархия. 3. Понятие альфы и экземпляры альф. Приведите примеры альф в системной инженерии. 4. Стейкхолдеры и методы работы с ними. 5. Группы стейкхолдеров согласно стандартам системной инженерии. 6. Анализ и классификация стейкхолдеров по степени влияния на проект. 7. Анализ и классификация стейкхолдеров по степени заинтересованности в проекте. 8. Требования и модальность требований. 9. Уровни и типы требований.
3	ПК-1-З2	Вопросы к экзамену 10-19
4	ПК-1-З2	10. Свойства качественных требований. 11. Бизнес-требования, бизнес-правила и ограничения. Документ о концепции и границах (vision and scope document). 12. Жизненный цикл требований стейкхолдеров. 13. Модель зрелости требований (RMM, requirements maturity model). 14. Понятие Use Case и User Story, особенности и различия. 15. Трассировка требований и отслеживание связи требований с другими артефактами. 16. Структура системной методологии применительно к разработке сложных систем. 17. Системная методология. Особенности анализа и синтеза сложных систем. 18. Структура и структурирование системы, часть и целое в системном анализе. 19. Принцип иерархической упорядоченности и определение окружения системы в системном анализе.
5	ПК-1-З3	Вопросы к экзамену 20-30
6	ПК-1-З3	20. Многоуровневая иерархическая система управления в системном анализе. 21. Границы системы в системном анализе. 22. Интерфейсы и коммуникативность в системе. 23. Понятие модели в системном анализе. Проблема адекватности модели. 24. Разделение систем на целевую, обеспечивающую, систему в операционном окружении. 25. Определение дуализма через понятие функции и конструкции системы. 26. Жизненный цикл системы и программного обеспечения. 27. Жизненный цикл, понятие гейт (decision gate) в жизненном цикле. 28. Жизненный цикл, точки контроля (вехи) в жизненном цикле. 29. Жизненный цикл системы и программного обеспечения. Модели жизненного цикла. 30. Жизненный цикл системы и программного обеспечения. Особенности V-модели в программной и системной инженерии.
7	ПК-1-З4	Вопросы к экзамену 31-39

8	ПК-1-З4	31. Основы системной методологии, структура системной методологии. 32. Основы системной методологии, особенности анализа и синтеза сложных систем. 33. Понятие и практический смысл стандарта, модели, методологии, онтологии. В чем различие между указанными категориями? 34. Описание ядра и языка методов системной и программной инженерии в стандарте ГОСТ Р 57195. Модель OMG Essense как основа стандарта. 35. Описание интегрированного подхода к системной инженерии производственных предприятий в стандарте ГОСТ Р 57318. 36. Описание архитектуры системы и основной терминологии системной инженерии в стандарте IEEE 42010 (ГОСТ Р 57100). 37. Описание процессов жизненного цикла систем в стандарте ISO 15288 (ГОСТ Р 57193). В чем отличие от стандарта ISO 12207? 38. Своды знаний системной и программной инженерии (SEBOK, SWEBOK). 39. Zachman Framework как онтология описания сложных систем и архитектуры предприятия.
9	ПК-1-З5	Вопросы к экзамену 40-60

10	ПК-1-35	40. Системная инженерия на основе моделей (MBSE). Понятие, цели и ключевые особенности MBSE. 41. Формализованные представления систем в виде моделей для поддержки и облегчения выполнения задач системной инженерии на протяжении всего жизненного цикла системы. Свойства и критерии эффективных моделей системы. 42. Системная инженерия на основе моделей. Поддержка методов описаний и групп описаний при использовании MBSE. 43. Системная инженерия на основе моделей. Этапы процесса MBSE. 44. Процессные стандарты системной инженерии на основе моделей MBSE. 45. Архитектурные методологии системной инженерии на основе моделей MBSE. 46. Особенности использования SysML, BPMN и Archimate при моделировании сложных систем. 47. Архитектура, управляемая моделью (Model Driven Architecture, MDA). 48. Нотации и метамодели в MDA, основанные на MOF/UML. 49. Предметно-ориентированный или предметно-специфичный язык (Domain Specific language, DSL) 50. Определение системы (define) или Описание системы (system definition). 51. Практики описания системы, группа описаний (view) и метод описаний (viewpoint). 52. Рабочие продукты Описание архитектуры (Architecture Description) или Представление (views). 53. Особенности и подходы воплощения сложных систем. Реализация и внедрение системы. 54. Деятельность в рамках внедрения системы. Артефакты и элементы онтологии внедрения. 55. Системная интеграция. Процесс и цели системной интеграции согласно ISO 15288. 56. Системная интеграция. Принципы интеграции. 57. Системная интеграция. Методы и стратеги интеграции согласно SeBOK. 58. Системная интеграция. Деятельность в рамках интеграции. 59. Системная интеграция. Артефакты и элементы онтологии интеграции. 60. Валидация и верификация системы.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-1-У1	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 11 раздела 6.2.
2	ПК-1-У1	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 12 раздела 6.2.
3	ПК-1-У2	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 13 раздела 6.2.
4	ПК-1-У2	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 14 раздела 6.2.
5	ПК-1-У3	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 15 раздела 6.2.
6	ПК-1-У3	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 16 раздела 6.2.

7	ПК-1-У4	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 17 раздела 6.2.
8	ПК-1-У4	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 18 раздела 6.2.
9	ПК-1-У5	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 19 раздела 6.2.
10	ПК-1-У5	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 20 раздела 6.2.

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-1-В1	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 21 раздела 6.3.
2	ПК-1-В1	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 22 раздела 6.3.
3	ПК-1-В2	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 23 раздела 6.3.
4	ПК-1-В2	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 24 раздела 6.3.
5	ПК-1-В3	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 25 раздела 6.3.
6	ПК-1-В3	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 26 раздела 6.3.
7	ПК-1-В4	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 27 раздела 6.3.
8	ПК-1-В4	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 28 раздела 6.3.
9	ПК-1-В5	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 29 раздела 6.3.
10	ПК-1-В5	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 30 раздела 6.3.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Качановский Ю.П. Системная инженерия. В 2 частях. Ч.1 : методические указания к практическим занятиям / Качановский Ю.П.. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 59 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/126376.html

3. Качановский Ю.П. Системная инженерия. В 2 частях. Ч.2 : методические указания к практическим занятиям / Качановский Ю.П.. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 38 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/126377.html

б) дополнительная литература:

2. Зеркаль С.М. Системный анализ : учебное пособие / Зеркаль С.М., Пинигина Д.Л.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 79 c. — ISBN 978-5-7782-4790-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/155591.html

3. Спицина, И. А. Применение системного анализа при разработке пользовательского интерфейса информационных систем : учебное пособие / И. А. Спицина, К. А. Аксенов ; под редакцией Л. Г. Доросинского. — 2-е изд. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2024. — 108 с. — ISBN 978-5-7996-3776-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/157391.html

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

https://www.elibrary.ru/defaultx.asp Научная электронная библиотека

https://cyberleninka.ru/ Научная электронная библиотека КиберЛенинка

https://docs.cntd.ru/ Электронный фонд актуальных правовых и нормативно-технических документов

http://www.incose.org/ Международный совет по системной инженерии INCOSE — профессиональное сообщество, некоммерческая организация, ставящая своей целью развитие системной инженерии, разработку стандартов для неё и профессиональный рост системных инженеров.

https://www.omgsysml.org/ Сведения относительно спецификации OMG SysML, учебные пособия по SysML, статьи, и информацию о поставщиках инструментария.

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных проектором и компьютером для демонстрации презентаций. Практические занятия проводятся в компьютерных классах.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) без ученой степени, старший преподаватель — Даниленко Ольга Игоревна

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 13 телекоммуникационных систем и информационной безопасности

Рабочая программа учебной дисциплины

Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений» изучается обучающимися, осваивающими направление подготовки «Прикладная математика и информатика» по профилю Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Целью дисциплины является ознакомление студентов с основными методами, алгоритмами и техническими средствами цифровой обработки (фильтрации, преобразований) информации в современных системах регистрации, накопления, анализа и представления данных. Задачами дисциплины является изучение способов их реализации, развитие способностей к самостоятельной работе, умения применять методы пространственно-временной цифровой обработки к решению различных задач прикладных дисциплин; ознакомление студентов с современными инструментами решения важных в практическом отношении задач, а также овладение профессиональными стандартами.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по организации и контролю процесса создания наземных АСУ космических аппаратов, разработке единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ космических аппаратов, определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2023 N 75033), утвержденный приказом Минтруда России от 07.08.2023 N 642н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений относится к части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений и изучается на 2 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению данной учебной дисциплины предшествует освоение следующих учебных дисциплин: Математические методы в моделировании физических процессов, Введение в теорию электромагнитных волн, Методы спектроскопии,

Основы радиофизики, Источники и приемники излучений.

Параллельно с учебной дисциплиной «Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений» изучаются дисциплины: Моностатическая, бистатическая, многопозиционная радиолокация, Обработка сигналов и изображений акустооптическими устройствами, Приборы и методы террагерцовой спектроскопии, Современные проблемы прикладной математики и информатики.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения дисциплины «Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений» являются базой для прохождения обучающимися производственной практики: технологической(проектно-технологической) и преддипломной, а также для изучения следующих дисциплин: Физико-математические методы в проблемах современной медицины, Практикум по численным методам, Практикум по пакетам моделирующих программ, Нейронные сети.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен применять основы телеметрических измерений и обработки телеметрии (ПК-4)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен применять основы телеметрических измерений и обработки телеметрии (ПК-4)	**Знать:**	
	основные понятия, лежащие в основе теории обработки сигналов	ПК-4-З1
	основные математические методы цифровой обработки сигналов	ПК-4-З2
	основные цели и задачи теории цифровой обработки сигналов их роли и месте в решении математически проблем, возникающих в телекоммуникационных системах	ПК-4-З3
	основные понятия фильтрации сигналов, виды	ПК-4-З4
	математические методы обработки сигналов	ПК-4-З5
	Уметь:	
	применять основные современные алгоритмические и программные решения в виде компьютерных пакетов к решению задач цифровой обработки сигналов	ПК-4-У1
	применять компьютерные математические вычисления для решения основных задач цифровой обработки сигналов	ПК-4-У2
	интерпретировать полученные в результате цифровой обработки сигналов данные	ПК-4-У3
	применять различные способы фильтрации сигналов	ПК-4-У4
	применять математические методы обработки сигналов	ПК-4-У5
	Владеть:	
	навыками применения основных современных инструментов в области цифровой обработки сигналов для решения важных в практическом отношении задач, возникающих в информационных системах	ПК-4-В1
	навыками применения основных способов представления результатов цифровой обработки сигналов в наглядном математическим виде	ПК-4-В2
	навыками корректной формулировки основных результатов, полученных с применением цифровой обработки сигналов	ПК-4-В3
	навыками применения методов цифровой обработки сигналов	ПК-4-В4
	основами вейвлетного преобразования	ПК-4-В5

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем							Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	КРП	Конс	Э			
1	3	5	180	51	12	32	1,6	3	2	0,4	33,6	95,4	Экзамен, Курсовая работа

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем							Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	КРП	Конс	Э		
Введение в цифровую обработку сигналов											
1.	Введение в цифровую обработку сигналов	9	3	1	2					6	ПК-4-З1, ПК-4-З2, ПК-4-З3
Цифровые фильтры для обработки одномерных сигналов.											
2.	Цифровые фильтры для обработки одномерных сигналов.	9	3	1	2					6	ПК-4-З4, ПК-4-З5, ПК-4-У1
Сглаживающие фильтры. Метод наименьших квадратов. Разностные фильтры и фильтры интегрирования сигналов. Фильтрация случайных сигналов											
3.	Сглаживающие фильтры. Метод наименьших квадратов. Разностные фильтры и фильтры интегрирования сигналов. Фильтрация случайных сигналов.	8,4	3	1	2					5,4	ПК-4-У2, ПК-4-У3
Весовые функции. Явление Гиббса.											
4.	Весовые функции. Явление Гиббса.	8	3	1	2					5	ПК-4-У5
Нерекурсивные частотные цифровые фильтры.											
5.	Нерекурсивные частотные цифровые фильтры.	9	4	1	3					5	ПК-4-В1
Z-преобразование сигналов и функций.											
6.	Z-преобразование сигналов и функций.	9	4	1	3					5	ПК-4-В2
Рекурсивные цифровые фильтры. Рекурсивные частотные цифровые фильтры.											
7.	Рекурсивные цифровые фильтры. Рекурсивные частотные цифровые фильтры.	9	4	1	3					5	ПК-4-В3

Адаптивная фильтрация цифровых сигналов. Оптимальные линейные цифровые фильтры.											
8.	Адаптивная фильтрация цифровых сигналов. Оптимальные линейные цифровые фильтры.	9	4	1	3					5	ПК-4-В3
Деконволюция цифровых сигналов.											
9.	Деконволюция цифровых сигналов.	9	4	1	3					5	
Аппроксимация сигналов и функций. Регрессия. Медианная фильтрация сигналов.											
10.	Аппроксимация сигналов и функций. Регрессия. Медианная фильтрация сигналов.	9	4	1	3					5	
Цифровая обработка изображений. Распознавание объектов изображений.											
11.	Цифровая обработка изображений. Распознавание объектов изображений.	9	4	1	3					5	ПК-4-В4
Основы вейвлетного преобразования сигналов и его свойства. Ортогональные и аналитические вейвлеты. Кратномасштабный вейвлет-анализ (КМА).											
12.	Основы вейвлетного преобразования сигналов и его свойства. Ортогональные и аналитические вейвлеты. Кратномасштабный вейвлет-анализ (КМА).	9	4	1	3					5	ПК-4-В5
Курсовая работа											
13.	Курсовая работа	36	3				3			33	
Промежуточная аттестация (экзамен)											
14.	Промежуточная аттестация (экзамен)	4	4			1,6		2	0,4		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Введение в цифровую обработку сигналов

Математические основы обработки сигналов. Цифровые сигналы. Обработка цифровых сигналов. Функциональные преобразования сигналов. Операции цифровой обработки. Линейная цифровая фильтрация. Дискретные преобразования. Области применения цифровой обработки сигналов.

Тема 2. Цифровые фильтры для обработки одномерных сигналов.

Нерекурсивные и рекурсивные цифровые фильтры. Импульсная реакция фильтров. Передаточные функции фильтров. Z-преобразование. Устойчивость фильтров. Частотные характеристики фильтров. Фазовая и групповая задержка сигналов. Структурные схемы цифровых фильтров.

Тема 3. Сглаживающие фильтры. Метод наименьших квадратов. Разностные фильтры и фильтры интегрирования сигналов.

Фильтрация случайных сигналов.

Фильтры 1-го, 2-го и 4-го порядка. Расчет коэффициентов фильтров. Импульсные реакции и частотные характеристики фильтров. Модификации фильтров. Оптимизация сглаживания. Расчет простого цифрового фильтра по частотной характеристике.

Разностные фильтры и фильтры интегрирования сигналов. Разностные операторы. Выделение в сигналах шумов. Восстановление утраченных данных. Аппроксимация производных. Интегрирование данных. Алгоритмы интегрирования.

Фильтрация случайных сигналов. Сохранение природы сигнала. Математическое ожидание. Корреляционные соотношения. Спектры мощности сигналов. Дисперсия выходного сигнала. Усиление шумов. Функция когерентности.

Тема 4. Весовые функции. Явление Гиббса.

Явление Гиббса. Параметры эффекта. Влияние на практические результаты. Нейтрализация явления Гиббса. Весовая обработка. Основные весовые функции.

Тема 5. Нерекурсивные частотные цифровые фильтры.

Типы фильтров. Методика расчетов. Идеальные частотные фильтры. Конечные приближения идеальных фильтров. Применение весовых функций. Гладкие частотные фильтры. Дифференцирующие цифровые фильтры. Принцип синтеза фильтров.

Тема 6. Z-преобразование сигналов и функций.

Определение z-преобразования. Пространство Z-полиномов. Аналитическая форма Z-образов. Свойства Z-преобразования. Применение преобразования. Обратное Z-преобразование.

Тема 7. Рекурсивные цифровые фильтры. Рекурсивные частотные цифровые фильтры.

Конструкция рекурсивных цифровых фильтров. Каскадная и параллельная форма. Режекторные и селекторные фильтры. Билинейное Z-преобразование при синтезе рекурсивных цифровых фильтров. Деформация частотной шкалы. Аппроксимационная задача синтеза фильтров. Передаточная функция фильтров. Виды рекурсивных фильтров.

Рекурсивные частотные цифровые фильтры. Низкочастотный цифровой фильтр Баттеруорта. Передаточная функция фильтра. Преобразование Лапласа. Билинейное преобразование. Высокочастотный цифровой фильтр Баттеруорта. Синтез цифровых фильтров методом частотного преобразования. Полосовой цифровой фильтр Баттеруорта. Цифровые фильтры Чебышева.

Тема 8. Адаптивная фильтрация цифровых сигналов. Оптимальные линейные цифровые фильтры.

Основные области применения. Адаптивный шумоподавитель. Адаптивный фильтр Винера. Адаптивный алгоритм наименьших квадратов Уидроу-Хопфа. Рекурсивные схемы наименьших квадратов.

Основы статистической группировки информации. Использование априорных данных. Эффективность метода. Статистическая регуляризация данных с очисткой от шумов. Статистическая группировка полезной информации.

Критерии построения оптимальных линейных цифровых фильтров. Фильтр Колмогорова-Винера. Система линейных уравнений фильтра. Частотная характеристика. Эффективность оптимального фильтра. Фильтры прогнозирования и запаздывания. Оптимальные цифровые фильтры сжатия сигналов. Оптимальный фильтр обнаружения сигналов. Согласованный фильтр. Обратный фильтр. Оптимальный энергетический цифровой фильтр сигналов.

Тема 9. Деконволюция цифровых сигналов.

Понятие деконволюции сигналов. Особенности деконволюции. Устойчивость фильтров деконволюции. Инверсия импульсного отклика фильтра. Оптимальные фильтры деконволюции. Рекурсивная деконволюция сигналов. Фильтры сжатия сигналов.

Тема 10. Аппроксимация сигналов и функций. Регрессия. Медианная фильтрация сигналов.

Аппроксимация сигналов и функций рядами Тейлора. Полиномиальная аппроксимация. Сплайновая аппроксимация. Спектральный метод. Методика аппроксимации эмпирических данных. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Одномерная регрессия. Зональная регрессия. Нелинейная регрессия. Регрессия общего типа. Сглаживание данных. Предсказание зависимостей.

Принцип медианной фильтрации. Одномерные медианные фильтры. Двумерные фильтры. Достоинства и недостатки медианных фильтров. Медианная фильтрация комбинированных помех. Очистка сигналов от квазидетерминированного шума. Преобразование статистики шумов.

Тема 11. Цифровая обработка изображений. Распознавание объектов изображений.

Графическое представление изображений. Цветовые модели. Геометрические преобразования растровых изображений. Частотные искажения изображений и их устранение. Передискретизация изображений. Фильтрация изображений. Линейные и нелинейные фильтры. Пороговая фильтрация. Сжатие изображений, оценка потерь.

Распознавание объектов изображений. Коррекция яркости и контрастности. Определение границ объектов на изображении. Выделение объектов. Выделение признаков объектов. Обнаружение и распознавание объектов. Методы распознавания.

Тема 12. Основы вейвлетного преобразования сигналов и его свойства. Ортогональные и аналитические вейвлеты. Кратномасштабный вейвлет-анализ (КМА).

Истоки вейвлет-преобразования. Принцип преобразования. Вейвлетный спектр. Непрерывное вейвлет-преобразование. Дискретное вейвлет-преобразование. Частотно-временная локализация вейвлет-анализа. Практическое использование. Базисные функции вейвлет-преобразования. Свойства вейвлета. Отображение преобразования. Свойства вейвлет-преобразования. Вейвлет-преобразование простых сигналов.

Ортогональные и аналитические вейвлеты. Построение систем ортогональных и аналитических вейвлетов. Вейвлетные системы функций. Вейвлеты Котельникова-Шеннона, WA-системы функций.

Вейвлетный кратномасштабный анализ (КМА). Принцип кратномасштабного анализа. Математические основы КМА. Масштабирующая функция. Базисный вейвлет. Разложение функций на вейвлетные ряды. Быстрое вейвлет-преобразование. Реконструкция сигналов. Пакетные вейвлеты. Фильтры дуальной декомпозиции и реконструкции сигналов. Ортогональные и биортогональные вейвлеты. Вейвлет Добеши. Двумерные вейвлеты.

Тема 13. Курсовая работа

Тема 14. Промежуточная аттестация (экзамен)

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Предмет и содержание дисциплины «Визуальное программирование». Основные понятия, синтаксис. Области применения цифровой обработки сигналов.
2. Математические основы обработки сигналов.
3. Функциональные преобразования сигналов.
4. Операции цифровой обработки.
5. Линейная цифровая фильтрация.
6. Дискретные преобразования.
7. Определить линейное метрическое, нормированное и гильбертово пространства сигналов.
8. Определить линейную зависимость и независимость, а также ортогональность сигналов.

9. Определить обобщенный ряд Фурье.

10. Пространство , его определение и примеры. Ряды Фурье в Среднеквадратичная метрика.

11. Множество M состоит из прямоугольных видеоимпульсов длительностью и амплитудой A. Образует ли множество M линейное пространство?

12. Нерекурсивные и рекурсивные цифровые фильтры.

13. Импульсная реакция фильтров. Передаточные функции фильтров.

14. Z-преобразование.

15. Устойчивость фильтров. Частотные характеристики фильтров.

16. Фазовая и групповая задержка сигналов.

17. Структурные схемы цифровых фильтров.

18. Автокорреляционная функция действительного периодического процесса определяется следующим выражением:

19. Практический смысл полноты ортогональной системы. Равенство Парсеваля в нормированном и ненормированном базисе.

20. Взаимосвязь номеров функций Уолша в нумерации Уолша, Пэли и Адамара.

21. Построить первые 16 функций Хаара.

22. Изобразить матрицу, соответствующую первым 16 функциям Хаара дискретного аргумента.

23. Фильтры 1-го, 2-го и 4-го порядка. Расчет коэффициентов фильтров.

24. Импульсные реакции и частотные характеристики фильтров.

25. Модификации фильтров. Оптимизация сглаживания.

26. Разностные фильтры и фильтры интегрирования сигналов

27. Фильтрация случайных сигналов.

28. Характеристики случайных сигналов и процессов.

29. Корреляционные соотношения. Спектры мощности сигналов. Дисперсия выходного сигнала. Усиление шумов. Функция когерентности.

30. Явление Гиббса. Параметры эффекта. Влияние на практические результаты.

31. Нейтрализация явления Гиббса. Весовая обработка. Основные весовые функции.

32. Нерекурсивные частотные цифровые фильтры. Типы фильтров.

33. Идеальные частотные фильтры. Конечные приближения идеальных фильтров.

34. Применение весовых функций. Гладкие частотные фильтры. Дифференцирующие цифровые фильтры. Принцип синтеза фильтров.

35. Определение Z-преобразования. Пространство Z-полиномов. Аналитическая форма Z-образов. Свойства Z-преобразования. Применение преобразования. Обратное Z-преобразование.

36. Рекурсивные цифровые фильтры. Каскадная и параллельная форма.

37. Режекторные и селекторные фильтры. Билинейное Z-преобразование при синтезе рекурсивных цифровых фильтров. Деформация частотной шкалы.

38. Аппроксимационная задача синтеза фильтров. Передаточная функция фильтров. Виды рекурсивных фильтров.

39. Цифровые фильтры Баттеруорта. Передаточная функция фильтра.

40. Преобразование Лапласа. Билинейное преобразование.

41. Синтез цифровых фильтров методом частотного преобразования.

42. Цифровые фильтры Чебышева.

43. Адаптивная фильтрация цифровых данных.

44. Рекурсивные схемы наименьших квадратов.

45. Основы статистической группировки информации. Использование априорных данных. Статистическая регуляризация данных с очисткой от шумов. Статистическая группировка полезной информации.

46. Оптимальные линейные цифровые фильтры. Фильтр Колмогорова-Винера.

47. Система линейных уравнений фильтра. Фильтры прогнозирования и запаздывания.

48. Оптимальные цифровые фильтры сжатия сигналов. Оптимальный фильтр обнаружения сигналов. Согласованный фильтр. Обратный фильтр.

49. Деконволюция цифровых сигналов. Устойчивость фильтров деконволюции.

50. Инверсия импульсного отклика фильтра. Оптимальные фильтры деконволюции.

51. Рекурсивная деконволюция сигналов. Фильтры сжатия сигналов.

52. Аппроксимация сигналов и функций. Полиномиальная аппроксимация. Сплайновая аппроксимация. Спектральный метод. Линейная регрессия.

53. Полиномиальная регрессия. Одномерная регрессия. Зональная регрессия. Нелинейная регрессия. Регрессия общего типа. Сглаживание данных. Предсказание зависимостей.

54. Медианная фильтрация сигналов. Одномерные медианные фильтры. Двумерные фильтры. Медианная фильтрация комбинированных помех. Очистка сигналов от квазидетерминированного шума. Преобразование статистики шумов.

55. Цифровая обработка изображений. Графическое представление изображений. Цветовые модели.

56. Геометрические преобразования растровых изображений. Частотные искажения изображений и их устранение. Передискретизация изображений.

57. Фильтрация изображений. Линейные и нелинейные фильтры. Пороговая фильтрация. Сжатие изображений, оценка потерь.

58. Коррекция яркости и контрастности. Определение границ объектов на изображении. Выделение объектов. Выделение признаков объектов.

59. Обнаружение и распознавание объектов. Распознавание образов.

60. Основы вейвлетного преобразования сигналов и его свойства. Непрерывное вейвлет-преобразование. Дискретное вейвлет-преобразование.

61. Частотно-временная локализация вейвлет-анализа. Базисные функции вейвлет-преобразования.

62. Ортогональные и аналитические вейвлеты.

63. Вейвлетный кратномасштабный анализ (КМА).

64. Быстрое вейвлет-преобразование. Реконструкция сигналов. Пакетные вейвлеты.

65. Фильтры дуальной декомпозиции и реконструкции сигналов. Ортогональные и биортогональные вейвлеты. Вейвлет Добеши. Двумерные вейвлеты.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Введение в цифровую обработку сигналов. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:

1. Цифровое преобразование и фильтрация одномерных сигналов.

Тема 2. Цифровые фильтры для обработки одномерных сигналов.. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:

1. Частотные характеристики фильтров.
2. Фазовая и групповая задержка сигналов.
3. Структурные схемы цифровых фильтров.

Тема 3. Сглаживающие фильтры. Метод наименьших квадратов. Разностные фильтры и фильтры интегрирования сигналов.
Фильтрация случайных сигналов.
. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:

1. Сглаживающие фильтры.
2. Разностная фильтрация сигналов.

Тема 4. Весовые функции. Явление Гиббса.. .
Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Нейтрализация явления Гиббса.
2. Весовая обработка.

Тема 5. Нерекурсивные частотные цифровые фильтры.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:
1. Фильтрация случайных сигналов.
2. Весовая обработка сигналов.

Тема 6. Z-преобразование сигналов и функций.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:
1. Нерекурсивная фильтрация.
2. Z-преобразование сигналов и функций.

Тема 7. Рекурсивные цифровые фильтры. Рекурсивные частотные цифровые фильтры.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:
1. Построение рекурсивных фильтров.
2. Рекурсивная фильтрация.

Тема 8. Адаптивная фильтрация цифровых сигналов.
Оптимальные линейные цифровые фильтры.
. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Адаптивная фильтрация сигналов.
2. Оптимальная линейная фильтрация.

Тема 9. Деконволюция цифровых сигналов.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Деконволюция цифровых сигналов.
2. Интерполяция и экстраполяция сигналов.

Тема 10. Аппроксимация сигналов и функций. Регрессия. Медианная фильтрация сигналов.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Регрессия.
2. Медианная фильтрация сигналов.

Тема 11. Цифровая обработка изображений.
Распознавание объектов изображений.
. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Преобразование изображений.
2. Сегментация и распознавание образов.

Тема 12. Основы вейвлетного преобразования сигналов и его свойства.
Ортогональные и аналитические вейвлеты.
Кратномасштабный вейвлет-анализ (КМА).
. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1.Вейвлет-системы и вейвлет-преобразование простых сигналов.
2. Построение систем ортогональных и аналитических вейвлетов.
3. Вейвлет-анализ одномерных и двумерных сигналов.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Основными видами внеаудиторной самостоятельной работы при изучении данного предмета являются: чтение основной и дополнительной литературы (в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины) по указанию преподавателя, а также с использованием Интернета; изучение конспектов лекций; учебно-исследовательская работа под руководством преподавателя с использованием компьютерной техники; повторная работа над учебным материалом, подготовка докладов и презентаций для выступления на семинарах, выполнение домашних заданий.

Глоссарий:

1 Z-преобразование - свёртывание исходного сигнала, заданного последовательностью вещественных чисел во временно́й области, в аналитическую функцию комплексной частоты.

2 Деконволюция - восстановление истинной формы сигнала, несущего полезное сообщение после его искусственного или естественного искажения при регистрации какой-либо линейной системой - измерительным трактом прибора (аппаратной или приборной функцией) или каналом передачи сообщений.

3 Вейвлет — математическая функция, позволяющая анализировать различные частотные компоненты данных.

4 КМА - инструмент построения базисов вейвлетов. Идея кратномасштабного анализа заключается в том, что разложение сигнала производится по ортогональному базису, образованному сдвигами и кратномасштабными копиями вейвлетной функции.

5 Явление Гиббса - некоторое особое поведение частичных сумм ряда Фурье в окрестности точки разрыва разлагаемой функции.

6 Функции Уолша - семейство функций, образующих ортогональную систему, принимающих значения только +1 и −1 на всей области определения.

7 Вейвлет-преобразование - интегральное преобразование, которое представляет собой свертку вейвлет-функции с сигналом. Вейвлет-преобразование переводит сигнал из временного представления в частотно-временное.

8 Ряд Фурье - представление функции с периодом в виде ряда

9. Цифровой фильтр, конечно-импульсный фильтр, бесконечно-импульсный фильтр, метод наименьших квадратов, весовая функция, адаптивная фильтрация, свёртка, деконволюция, аппроксимация, регрессия, медианная фильтрация, вейвлет-преобразование, кратномасштабный анализ, квантование, дискретизация, фурье-преобразование, контурный анализ, когерентная обработка, ортогональность, принцип неопределённости, импульсная характеристика,

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания

1	ПК-4-З1	1. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку модули спектров последовательностей сигналов по указанию преподавателя. 2. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку значения мнимой и действительной частей коэффициентов Фурье последовательностей по указанию преподавателя. 3. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку доказательство равенства Парсеваля.
2	ПК-4-З1	4. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку алгоритм поиска энергии и нормы кусочно-линейных сигналов. 5. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку переходную характеристику идеального фильтра нижних частот и с её помощью проиллюстрировать явление Гиббса.
3	ПК-4-З2	6. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку энергию и норму такого сигнала , представляющего собой несимметричный треугольный импульс амплитудой и длительностью . 7. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку корреляционную функцию аналитического сигнала, определяемая выражением .
4	ПК-4-З2	8. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку Z-преобразования тестовых одномерных сигналов по указанию преподавателя.
5	ПК-4-З3	9. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку связь между корреляционными функциями исходного действительного сигнала и соответствующего ему аналитического сигнала.
6	ПК-4-З3	9. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку связь между корреляционными функциями исходного действительного сигнала и соответствующего ему аналитического сигнала.
7	ПК-4-З4	11. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку преобразование Гильберта следующих функций: а) , б) . 12. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку преобразование Хартли следующих функций: а) б) в) г) д) .
8	ПК-4-З4	13. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку преобразование Хартли следующих функций: а) , б) в) г) д) .
9	ПК-4-З5	14. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку для линейно изменяющегося сигнала первые четыре коэффициента Фурье по системе Уолша.
10	ПК-4-З5	15. Провести доказательство ортогональности функций отсчетов на бесконечном интервале .

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
11	ПК-4-У1	16. Изобразить на чертеже модули спектров последовательностей сигналов по указанию преподавателя. 17. Определить значения мнимой и действительной частей коэффициентов Фурье последовательностей по указанию преподавателя. 18. Записать и доказать равенство Парсеваля.
12	ПК-4-У1	19. Показать, что спектральная плотность комплексной огибающей совпадает со смещённой на влево спектральной плотностью аналитического сигнала т. е. 20. Изобразить блок-схему формирования аналитического сигнала. 21. Показать, что преобразование Гильберта от преобразования Гильберта есть исходный действительный сигнал со знаком минус.

13	ПК-4-У2	22. Пусть система линейно независимых функций в Обозначим через линейное подпространство, натянутое на эти функции. Показать, что представление единственно вследствие линейной независимости базисных функций. 23. Сигнал представляет собой несимметричный треугольный импульс амплитудой и длительностью . Вычислить энергию и норму такого сигнала.
14	ПК-4-У2	24. Вычислить энергию и норму радиоимпульса, содержащего периодов косинусоидальной функции Рассмотреть случай 25. Получить аналитическое выражение для импульсной характеристики дифференцирующей RL-цепи.
15	ПК-4-У3	26. Сигнал является суммой двух гармонических компонент Найти сопряжённый по Гильберту сигнал, аналитический сигнал, физическую огибающую, полную фазу, мгновенную частоту.
16	ПК-4-У3	27. Показать, что корреляционная функция аналитического сигнала, определяемая выражением является комплексной. Чему равна действительная и мнимая части этого выражения? 28. Расчет Z-преобразования тестовых одномерных сигналов.
17	ПК-4-У4	29. В последовательный контур в момент включается синусоидальная ЭДС Найти ток в контуре при используя изображения по Лапласу. 30. Сопротивление и индуктивность соединённые последовательно, подключаются при к источнику ЭДС Определить ток в цепи при
18	ПК-4-У4	31. Сопротивление и индуктивность соединённые последовательно, подключаются при к источнику ЭДС . Определить ток в цепи при и .
19	ПК-4-У5	33. Найти преобразование Хартли следующих функций: а) б) в) г) д) . 34. Найти преобразование Хартли следующих функций: а) , б) в) г)
20	ПК-4-У5	35. Сигнал является суммой двух гармонических компонент Найти сопряжённый по Гильберту сигнал, аналитический сигнал, физическую огибающую, полную фазу, мгновенную частоту. 36. Для линейно изменяющегося сигнала найти первые четыре коэффициента Фурье по системе Уолша. Найти среднеквадратичную ошибку представления такого сигнала четырьмя первыми членами ряда Уолша–Фурье.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
21	ПК-4-В1	37. Реализовать алгоритм поиска энергии и нормы кусочно-линейных сигналов. 38. Имеются два сигнала: где – прямоугольная функция длительностью и единичной амплитудой. Выбрать амплитуду так, чтобы расстояние между двумя сигналами было минимальным. 39. Получить выражения для спектра пачки из N прямоугольных импульсов амплитудой E, длительностью и интервалом следования в пачке T, рассматривая пачку как результат стробирования бесконечной последовательности импульсов прямоугольным окном длительностью
22	ПК-4-В1	40. Реализовать алгоритм определения спектров комбинированных сигналов (сумма, произведение). 41. Определить переходную характеристику идеального фильтра нижних частот и с её помощью проиллюстрировать явление Гиббса. 42. Реализовать алгоритм формирования аналитического сигнала. 43. Определить связь корреляционных функций аналитического сигнала и комплексной огибающей.

23	ПК-4-В2	44. Используя неравенство Коши–Буняковского доказать, что среднее значение действительной периодической функции всегда меньше или равно её среднеквадратическому значению: . 45. Используя неравенство Коши–Буняковского , доказать, что
24	ПК-4-В2	46. Ёмкость и сопротивление соединённые последовательно, подключаются при к источнику ЭДС в виде линейно изменяющегося напряжения Найти и изобразить закон изменения выходного напряжения 47. Найти связь между корреляционными функциями исходного действительного сигнала и соответствующего аналитического сигнала.
25	ПК-4-В3	48. С использованием среднеквадратичной метрики определить взаимные расстояния между любыми двумя функциями из совокупности первых четырех: а) функций Уолша; б) функций ДЭФ, в) функций Хаара.
26	ПК-4-В3	49. Реализовать алгоритм прямого Z-преобразования цифровых сигналов. 50. Реализовать алгоритм обратного Z-преобразования цифровых сигналов.
27	ПК-4-В4	51. Сигнал представляет собой симметричный треугольный импульс с амплитудой А и длительностью . Сигнал прямоугольной формы вписан в треугольный. Найти амплитуду при которой расстояние между двумя сигналами будет минимальным.
28	ПК-4-В4	52. Доказать ортогональность функций отсчетов на бесконечном интервале . 53. Пользуясь принципом дуальности ПФ, показать, что . Проверить результат непосредственным вычислением обратного преобразования.
29	ПК-4-В5	54. Показать, что квадратурные компоненты и сопряжены по Гильберту лишь при условии, что они соответствуют аналитическому сигналу содержащему только положительные частоты. 55. Показать, что для действительного узкополосного сигнала сопряжённый по Гильберту сигнал является сигналом , сдвинутым на
30	ПК-4-В5	56. Показать, что для физически реализуемого линейного фильтра действительная и мнимая части комплексной частотной характеристики связаны парой преобразования Гильберта. 57. Показать, что квадратурные компоненты и сопряжены по Гильберту лишь при условии, что они соответствуют аналитическому сигналу ,

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- работа на семинарах.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ПК-4-З1	Задания 1,2,3 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
2	ПК-4-З1	Задания 4,5 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
3	ПК-4-З2	Задания 6,7 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
4	ПК-4-З2	Задание 8 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
5	ПК-4-З3	Задание 9 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1

6	ПК-4-З3	Задание 10 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
7	ПК-4-З4	Задания 11,12 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
8	ПК-4-З4	Задание 13 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
9	ПК-4-З5	Задание 14 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
10	ПК-4-З5	Задание 15 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
11	ПК-4-У1	Задания 16,17,18 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
12	ПК-4-У1	Задания 19,20,21 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
13	ПК-4-У2	Задания 22,23 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
14	ПК-4-У2	Задания 24,25 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
15	ПК-4-У3	Задания 26,27 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
16	ПК-4-У3	Задание 28 направленное на формирование профессиональных умений из п. 6.2
17	ПК-4-У4	Задания 29,30 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
18	ПК-4-У4	Задания 31,32 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
19	ПК-4-У5	Задания 33,34 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
20	ПК-4-У5	Задания 35,36 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
21	ПК-4-В1	Задания 37,38,39,40 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
22	ПК-4-В1	Задания 41,42,43 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
23	ПК-4-В2	Задания 44,45 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
24	ПК-4-В2	Задания 46,47 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
25	ПК-4-В3	Задания 48,49 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
26	ПК-4-В3	Задание 50 направленное на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
27	ПК-4-В4	Задания 51,52 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
28	ПК-4-В4	Задание 53 направленное на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
29	ПК-4-В5	Задания 54,55 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
30	ПК-4-В5	Задания 56,57 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания

1	ПК-4-З1	Вопросы к экзамену 1-6 1. Предмет и содержание дисциплины «Визуальное программирование». Основные понятия, синтаксис. Области применения цифровой обработки сигналов. 2. Математические основы обработки сигналов. 3. Функциональные преобразования сигналов. 4. Операции цифровой обработки. 5. Линейная цифровая фильтрация. 6. Дискретные преобразования.
2	ПК-4-З1	Вопросы к экзамену 7-12 7. Определить линейное метрическое, нормированное и гильбертово пространства сигналов. 8. Определить линейную зависимость и независимость, а также ортогональность сигналов. 9. Определить обобщенный ряд Фурье. 10. Пространство , его определение и примеры. Ряды Фурье в Среднеквадратичная метрика. 11. Множество М состоит из прямоугольных видеоимпульсов длительностью и амплитудой А. Образует ли множество М линейное пространство? 12. Нерекурсивные и рекурсивные цифровые фильтры.
3	ПК-4-З2	Вопросы к экзамену 13-17 13. Импульсная реакция фильтров. Передаточные функции фильтров. 14. Z-преобразование. 15. Устойчивость фильтров. Частотные характеристики фильтров. 16. Фазовая и групповая задержка сигналов. 17. Структурные схемы цифровых фильтров.
4	ПК-4-З2	Вопросы к экзамену 18-22 18. Автокорреляционная функция действительного периодического процесса определяется следующим выражением: 19. Практический смысл полноты ортогональной системы. Равенство Парсеваля в нормированном и ненормированном базисе. 20. Взаимосвязь номеров функций Уолша в нумерации Уолша, Пэли и Адамара. 21. Построить первые 16 функций Хаара. 22. Изобразить матрицу, соответствующую первым 16 функциям Хаара дискретного аргумента.
5	ПК-4-З3	Вопросы к экзамену 23-30 23. Фильтры 1-го, 2-го и 4-го порядка. Расчет коэффициентов фильтров. 24. Импульсные реакции и частотные характеристики фильтров. 25. Модификации фильтров. Оптимизация сглаживания. 26. Разностные фильтры и фильтры интегрирования сигналов 27. Фильтрация случайных сигналов. 28. Характеристики случайных сигналов и процессов. 29. Корреляционные соотношения. Спектры мощности сигналов. Дисперсия выходного сигнала. Усиление шумов. Функция когерентности. 30. Явление Гиббса. Параметры эффекта. Влияние на практические результаты.

6	ПК-4-З3	Вопросы к экзамену 31-39 31. Нейтрализация явления Гиббса. Весовая обработка. Основные весовые функции. 32. Нерекурсивные частотные цифровые фильтры. Типы фильтров. 33. Идеальные частотные фильтры. Конечные приближения идеальных фильтров. 34. Применение весовых функций. Гладкие частотные фильтры. Дифференцирующие цифровые фильтры. Принцип синтеза фильтров. 35. Определение Z-преобразования. Пространство Z-полиномов. Аналитическая форма Z-образов. Свойства Z-преобразования. Применение преобразования. Обратное Z-преобразование. 36. Рекурсивные цифровые фильтры. Каскадная и параллельная форма. 37. Режекторные и селекторные фильтры. Билинейное Z- преобразование при синтезе рекурсивных цифровых фильтров. Деформация частотной шкалы. 38. Аппроксимационная задача синтеза фильтров. Передаточная функция фильтров. Виды рекурсивных фильтров. 39. Цифровые фильтры Баттеруорта. Передаточная функция фильтра.
7	ПК-4-З4	Вопросы к экзамену 40-44 40. Преобразование Лапласа. Билинейное преобразование. 41. Синтез цифровых фильтров методом частотного преобразования. 42. Цифровые фильтры Чебышева. 43. Адаптивная фильтрация цифровых данных. 44. Рекурсивные схемы наименьших квадратов.
8	ПК-4-З4	Вопросы к экзамену 45-48 45. Основы статистической группировки информации. Использование априорных данных. Статистическая регуляризация данных с очисткой от шумов. Статистическая группировка полезной информации. 46. Оптимальные линейные цифровые фильтры. Фильтр Колмогорова-Винера. 47. Система линейных уравнений фильтра. Фильтры прогнозирования и запаздывания. 48. Оптимальные цифровые фильтры сжатия сигналов. Оптимальный фильтр обнаружения сигналов. Согласованный фильтр. Обратный фильтр.
9	ПК-4-З5	Вопросы к экзамену 49-56 49. Деконволюция цифровых сигналов. Устойчивость фильтров деконволюции. 50. Инверсия импульсного отклика фильтра. Оптимальные фильтры деконволюции. 51. Рекурсивная деконволюция сигналов. Фильтры сжатия сигналов. 52. Аппроксимация сигналов и функций. Полиномиальная аппроксимация. Сплайновая аппроксимация. Спектральный метод. Линейная регрессия. 53. Полиномиальная регрессия. Одномерная регрессия. Зональная регрессия. Нелинейная регрессия. Регрессия общего типа. Сглаживание данных. Предсказание зависимостей. 54. Медианная фильтрация сигналов. Одномерные медианные фильтры. Двумерные фильтры. Медианная фильтрация комбинированных помех. Очистка сигналов от квазидетерминированного шума. Преобразование статистики шумов. 55. Цифровая обработка изображений. Графическое представление изображений. Цветовые модели. 56. Геометрические преобразования растровых изображений. Частотные искажения изображений и их устранение. Передискретизация изображений.

10	ПК-4-З5	Вопросы к экзамену 57-65 57. Фильтрация изображений. Линейные и нелинейные фильтры. Пороговая фильтрация. Сжатие изображений, оценка потерь. 58. Коррекция яркости и контрастности. Определение границ объектов на изображении. Выделение объектов. Выделение признаков объектов. 59. Обнаружение и распознавание объектов. Распознавание образов. 60. Основы вейвлетного преобразования сигналов и его свойства. Непрерывное вейвлет-преобразование. Дискретное вейвлет-преобразование. 61. Частотно-временная локализация вейвлет-анализа. Базисные функции вейвлет-преобразования. 62. Ортогональные и аналитические вейвлеты. 63. Вейвлетный кратномасштабный анализ (КМА). 64. Быстрое вейвлет-преобразование. Реконструкция сигналов. Пакетные вейвлеты. 65. Фильтры дуальной декомпозиции и реконструкции сигналов. Ортогональные и биортогональные вейвлеты. Вейвлет Добеши. Двумерные вейвлеты.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-4-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 16,17,18, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
2	ПК-4-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 19,20, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
3	ПК-4-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 21,22, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
4	ПК-4-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 23,24, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
5	ПК-4-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 25,26, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
6	ПК-4-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 27,28, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
7	ПК-4-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 29,30, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
8	ПК-4-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 31,32, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
9	ПК-4-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 33,34, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
10	ПК-4-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 35,36, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания

1	ПК-4-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используются задания 37,38, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
2	ПК-4-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используются задания 39,40, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
3	ПК-4-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используются задания 41,42, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
4	ПК-4-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используются задания 43,44, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
5	ПК-4-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используются задания 45,46, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
6	ПК-4-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используются задания 47,48, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
7	ПК-4-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используются задания 49,50, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
8	ПК-4-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используются задания 51,52, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
9	ПК-4-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используются задания 53,54, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
10	ПК-4-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используются задания 55,56,57, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Прикладные методы цифровой обработки сигналов в радиотехнических системах : учебное пособие / П. П. Клименко, В. Т. Корниенко, А. М. Макаров [и др.]. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 130 с. — ISBN 978-5-9275-3802-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117161.html

3. Борисов, А. В. Цифровая и вычислительная схемотехника : учебное пособие / А. В. Борисов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 102 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102146.html

4. Касьянов, А. О. Устройства и методы функциональной магнитоэлектроники : учебное пособие / А. О. Касьянов, А. Н. Касьянова. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 125 c. — ISBN 978-5-9275-3793-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117184.html

5. Дятлов, П. А. Анализ и моделирование обнаружителей связных сигналов в среде Systemvue : учебное пособие / П. А. Дятлов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 165 c. — ISBN 978-5-9275-3826-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117176.html

б) дополнительная литература:

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://edunews.ru/ Навигатор в сфере образования
http://www.integrum.ru Национальная электронная библиотека
http://biblioclub.ru/ ЭБС "Университетская библиотека online"

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных экраном, проектором и компьютером.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат физико-математических наук, доцент — Кутуза И.Б.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 13 телекоммуникационных систем и информационной безопасности

Рабочая программа учебной дисциплины

Теория оптических и опто-электронных систем (процессы преобразования и обработки оптических сигналов)

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Теория оптических и оптоэлектронных систем (процессы преобразования и обработки оптических сигналов)» изучается обучающимися, осваивающими направление подготовки «Прикладная математика и информатика» по профилю Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования и моделирования оптико-электронных приборов.

Задачи дисциплины - подготовка обучающихся к осуществлению деятельности по организации и контролю процесса создания наземных АСУ космических аппаратов, разработке единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ космических аппаратов, определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2023 N 75033), утвержденный приказом Минтруда России от 07.08.2023 N 642н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Теория оптических и опто-электронных систем (процессы преобразования и обработки оптических сигналов) относится к части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений и изучается на 2 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению данной учебной дисциплины предшествует освоение следующих учебных дисциплин: Математические методы в моделировании физических процессов, Моностатическая, бистатическая, многопозиционная радиолокация, Обработка сигналов и изображений акустооптическими устройствами, Приборы и методы террагерцовой спектроскопии, Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений, Источники и приемники излучений, Методы спектроскопии, Основы радиофизики,

Пассивные и активные микроволновые дистанционные методы зондирования окружающей среды, Введение в теорию электромагнитных волн, История и методология прикладной математики и информатики.

Параллельно с учебной дисциплиной «Теория оптических и оптоэлектронных систем (Процессы преобразования и обработки оптических сигналов)» изучаются дисциплины: Физико-математические методы в проблемах современной медицины, Практикум по пакетам моделирующих программ.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения дисциплины «Теория оптических и оптоэлектронных систем (Процессы преобразования и обработки оптических сигналов)» являются базой для для прохождения обучающимися производственной практики: технологической(проектно-технологической) и преддипломной.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен применять методы и алгоритмы обработки сигналов (ПК-2)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен применять методы и алгоритмы обработки сигналов (ПК-2)	**Знать:**	
	элементную базу типовых оптических и оптико-электронных систем (ОЭС)	ПК-2-З1
	типы ОЭС и их основные характеристики	ПК-2-З2
	свойства типовых оптических элементов (ОЭ)	ПК-2-З3
	области применения основных типов ОЭС	ПК-2-З4
	особенности построения, структурные и принципиальные схемы типовых оптических и оптико-электронных систем	ПК-2-З5
	принципы компьютерного представления ОЭС	ПК-2-З6
	Уметь:	
	рассчитывать характеристики ОЭС	ПК-2-У1
	моделировать выходной сигнал по известным характеристикам ОЭС и входного сигнала	ПК-2-У2
	анализировать качество ОЭС	ПК-2-У3
	выполнять габаритный расчет ОЭС на основании заданных технических требований	ПК-2-У4
	применять современные алгоритмические и программные решения в виде компьютерных пакетов (Mathcad, MATLAB) для расчета преобразования оптического сигнала ОЭ ОЭС	ПК-2-У5
	применять современные алгоритмические и программные решения в виде компьютерных пакетов (Mathcad, MATLAB) для расчета преобразования оптического сигнала ОЭ ОЭС	ПК-2-У6
	Владеть:	
	на основе анализа полученных знаний систематизировать методы решения задач преобразовании сигналов ОЭ ОЭС	ПК-2-В1
	выстроить в логической взаимосвязи сущность, основные подходы при описании преобразования оптического сигнала ОЭ ОЭС.	ПК-2-В2
	на основе анализа полученных знаний о моделях и структуре основных ОЭ провести классификацию типов сигналов, моделей описаний явлений, возникающих при преобразовании сигналов ОЭ ОЭС	ПК-2-В3
	компьютерного моделирования преобразования оптического сигнала ОЭ ОЭС	ПК-2-В4
	анализа качества ОЭС	ПК-2-В5

	моделирования выходного сигнала по известным характеристикам ОЭС и входного сигнала	ПК-2-В6

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем					Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	З			
1	4	3	108	38	8	28	1,7	0,3		70	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	З		
Введение в теорию оптических систем									
1.	Введение в теорию оптических систем	15	7	1	6			8	ПК-2-З1, ПК-2-З2, ПК-2-У1
Оптические детали и компоненты									
2.	Оптические детали и компоненты	15	7	1	6			8	ПК-2-З3, ПК-2-З4, ПК-2-У2, ПК-2-В1
Основы расчета оптических систем									
3.	Основы расчета оптических систем	14	5	1	4			9	ПК-2-З5, ПК-2-В2, ПК-2-В3
Анализ оптических сигналов									
4.	Анализ оптических сигналов	18	5	1	4			13	ПК-2-З6, ПК-2-У3, ПК-2-В4
Преобразование оптических сигналов оптической системой									
5.	Преобразование оптических сигналов оптической системой	15	6	2	4			9	ПК-2-У4, ПК-2-В5
Преобразование оптических сигналов приемником излучения									
6.	Преобразование оптических сигналов приемником излучения	15	6	2	4			9	ПК-2-У5, ПК-2-У6, ПК-2-В6
Промежуточная аттестация (зачет)									
7.	Промежуточная аттестация (зачет)	16	2			1,7	0,3	14	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Введение в теорию оптических систем

1.1 Введение

Основные положения и законы геометрической оптики. Преломление и отражение лучей. Плоские, сферические и асферические поверхности.

1.2 Идеальная оптическая система

Свойства и параметры идеальной оптической системы. Кардинальные элементы. Расчет хода лучей через идеальную оптическую систему.

1.3 Оптика параксиальных лучей

Расчет хода параксиальных лучей. Принцип Гюйгенса-Гельмгольца

Тема 2. Оптические детали и компоненты

2.1 Материалы, используемые для изготовления оптических компонентов.

Основные характеристики оптических материалов. Стекла. Кристаллы. Жидкости. Пленки.

2.2 Детали оптических систем

Классификация оптических деталей. Плоскопараллельные пластины. Линзы. Зеркала. Призмы. Световоды. Покрытия

2.3 Специализированные оптические компоненты

Интерференционные светофильтры. Линзы Френеля. Аксиконы. Оптические растры.

Тема 3. Основы расчета оптических систем

3.1 Основные типы оптических систем

Классификация оптических систем. Микроскоп. Телескопическая система. Фотографический объектив. Проекционные системы.

3.2 Ограничение пучков в оптических системах

Диафрагмы. Входной и выходной зрачки. Виньетирование.

3.3 Основы светоэнегретического расчета

Энергетические и световые величины. Расчет коэффициента пропускания оптической системы. Расчет освещенности изображения.

3.4 Основы аберрационного расчета

Монохроматические и хроматические аберрации. Аберрации третьего порядка.

Тема 4. Анализ оптических сигналов

3.1 Основные типы оптических сигналов

Классификация ОЭС и сигналов. Структурная схема обобщенной ОЭС. Гармонический анализ периодических и непериодических детерминированных оптических сигналов. Представление точечных источников в оптике и бесконечно коротких электрических импульсов в виде дельта-функций Дирака.

3.2 Элементы теории линейных систем в оптике

Линейные системы, их описание и преобразование сигналов ими. Фурье-преобразование в оптике. Энергетически и корреляционные характеристики сигналов.

3.3 Случайные оптические сигналы

Понятие о случайном оптическом сигнале. Источники таких сигналов. Корреляционные и спектральные свойства случайных сигналов. Функция когерентности.

Тема 5. Преобразование оптических сигналов оптической системой

5.1 Преобразование оптических сигналов слоем пространства

Пространство, как линейная система, преобразующая сигнал. Преобразование оптических сигналов слоем пространства. Плоские и сферические монохроматические волны, угловой спектр плоских волн и его распространение в слое пространства. Передаточная функция слоя пространства в приближении Френеля.

5.2 Преобразование сигналов оптической системой

Комплексный амплитудный коэффициент пропускания тонкой линзы. Формирование изображения дифракционно ограниченным тонким однолинзовым объективом при когерентном и некогерентном освещении, функции рассеяния и передаточные функции. Влияние монохроматических волновых аберраций на ПФ при когерентном и некогерентном освещении. Формирование изображения оптической системой при когерентном и некогерентном освещении.

5.3 Обработка оптических сигналов

Цифровая обработка сигналов, математическое представление цифровых сигналов, принцип дискретной фильтрации. Понятие отношения сигнал/шум. Основные виды оптической фильтрации сигналов. Акустооптическое преобразование сигналов.

Тема 6. Преобразование оптических сигналов приемником излучения

6.1.1 Преобразование оптического сигнала одноплощадочным приемником излучения

Основные параметры и характеристики одноплощадочного приемника излучения. Линейная модель приемника излучения, передаточная функция. Преобразование детерминированного и случайного оптического сигнала одноплощадочным ПИ.

6.1.2 Преобразование оптического сигнала матричным приемником излучения

Основные типы охлаждаемых и неохлаждаемых матричных приемников излучения, их основные параметры и характеристики, накопление и мультиплексирование сигнала. Пространственная и временная выборка детерминированного сигнала с помощью матричных приемников излучения при строчно-кадровой развертке. Пространственно-частотный и частотно-временной спектры сигнала.

Тема 7. Промежуточная аттестация (зачет)

Вопросы для подготовки к зачету

1. Предмет и содержание дисциплины «Теория оптических и оптоэлектронных систем (процессы преобразования и обработки оптических сигналов». Основные понятия; физические явления, лежащие в основе преобразования оптических сигналов.
2. Энергетические и световые величины.
3. Типы оптических покрытий.
4. Типы оптических деталей (компонентов).
5. Основные принципиальные схемы оптических систем.
6. Преобразование излучения микроскопом.
7. Преобразование излучения телескопической оптической системой.
8. Преобразование излучения фотографическим объективом.
9. Преобразование излучения проекционной оптической системой.
10. Влияние дифракции на качество изображения.
11. Влияние аберраций на качество изображения.
12. Преобразование сигналов акустооптическими устройствами.
13. Основные характеристики оптических систем: увеличение, поле зрения, апертура.
14. Основные типы матричных приемников излучения, их параметры и характеристики.
15. Аберрации третьего порядка.
16. Когерентная передаточная функция и ее свойства, когерентная функция рассеяния.
17. Оптическая передаточная функция и ее свойства, некогерентная функция рассеяния.
18. Назовите кардинальные элементы оптической системы.
19. Дайте определение δ-функции, перечислите ее свойства. Приведите примеры реальных

(физических) сигналов, описываемых δ-функцией.

20.Дайте определение прямому и обратному преобразованию Фурье. Перечислите свойства. Приведите пример оптических элементов, выполняющих преобразование Фурье оптического сигнала.

20.Назовите типы диафрагм в оптических системах и опишите их функции.

21. Объясните влияние дифракции на качество изображения. Запишите формулу дифракционного пятна рассеяния.

22.Чем ограничивается поле зрения в оптической системе?

23.Что такое аппретура? Как она определяется у различных типов оптических систем?

24.Дайте определение сигналу и кодированию сигнала.

25.Дайте определение линейной системе.

26.Перечислите критерии оценки качества оптической системы.

27.Изобразите вид оптической передаточной функции для оптической системы с круглым зрачком при отсутствии аберраций и при наличии аберраций.

28. Какой сигнал называется случайным? Перечислите основные параметры и характеристики случайных величин и дайте их определение.

29. Перечислите основные параметры и характеристики, используемые для описания свойств оптических материалов, применяемых в оптических системах.

30. Что такое модуляция сигнала? Каково ее назначение в ОЭС? Что может быть объектом модуляции в ОЭС?

31. Основные положения и законы геометрической оптики. Преломление и отражение лучей. Плоские, сферические и асферические поверхности.

32. Идеальная оптическая система. Свойства и параметры идеальной оптической системы. Кардинальные элементы. Расчет хода лучей через идеальную оптическую систему.

33. Цифровая обработка сигналов, математическое представление цифровых сигналов, принцип дискретной фильтрации.

34. Основные виды оптической фильтрации сигналов. Акустооптическое преобразование сигналов.

35. Преобразование оптического сигнала одноплощадочным приемником излучения. Основные параметры и характеристики одноплощадочного приемника излучения.

36. Линейная модель приемника излучения, передаточная функция.

37. Преобразование детерминированного и случайного оптического сигнала одноплощадочным ПИ.

38. Преобразование оптического сигнала матричным приемником излучения.

39. Основные типы охлаждаемых и неохлаждаемых матричных приемников излучения, их основные параметры и характеристики, накопление и мультиплексирование сигнала.

40. Пространственная и временная выборка детерминированного сигнала с помощью матричных приемников излучения при строчно-кадровой развертке. Пространственно-частотный и частотно-временной спектры сигнала.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Введение в теорию оптических систем. .

Время - 6 час.

Основные вопросы:

1. Применение законов геометрической оптики при расчете хода излучения.
2. Анализ структуры пучка при преломлении или отражении от плоских, сферических и асферических поверхностей.
3. Представление идеальной оптической системы ее кардинальными элементами.
4. Расчет хода лучей через идеальную оптическую систему.

Тема 2. Оптические детали и компоненты. .

Время - 6 час.

Основные вопросы:

1. Изучение свойств и характеристик материалов, используемых для изготовления оптических компонентов.

2. Исследование особенностей применения различных оптических деталей и специализированных оптических компонентов.

Тема 3. Основы расчета оптических систем. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

1. Исследование оптических систем микроскопа, телескопической системы, фотографического объектива, проекционной системой.
2. Исследование принципов ограничения пучков в оптических системах.
3. Светоэнегретический расчет оптических систем.
4. Расчет коэффициента пропускания оптической системы. Расчет освещенности изображения.
5. Аберрационный расчет оптических систем.
6. Анализ аберраций третьего порядка.

Тема 4. Анализ оптических сигналов. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

1. Гармонический анализ периодических и непериодических детерминированных оптических сигналов.
2. Представление точечных источников в оптике и бесконечно коротких электрических импульсов в виде дельта-функций Дирака.
3. Преобразование оптических сигналов линейными системами. Исследование свойств Фурье -преобразование в оптике.

Тема 5. Преобразование оптических сигналов оптической системой. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

1. Исследование преобразования оптических сигналов слоем пространства.
2. Формирование изображения дифракционно-ограниченным тонким однолинзовым объективом при когерентном и некогерентном освещении, функции рассеяния и передаточные функции.
3. Исследование влияния монохроматических волновых аберраций на ПФ при когерентном и некогерентном освещении.
4. Формирование изображения оптической системой при когерентном и некогерентном освещении.
5. Акустооптическое преобразование сигналов.

Тема 6. Преобразование оптических сигналов приемником излучения. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

1. Расчет пространственно-частотного спектра сигнала на выходе матричного приемника излучения.
2. Исследование влияния накопления и мультиплексирования сигнала на его характеристики.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Основными видами внеаудиторной самостоятельной работы при изучении данного предмета являются: чтение основной и дополнительной литературы (в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины) по указанию преподавателя, а также с использованием Интернета; изучение конспектов лекций; учебно-исследовательская работа под руководством преподавателя с использованием компьютерной техники; повторная работа над учебным материалом, подготовка докладов и презентаций для выступления на семинарах, выполнение домашних заданий.

Глоссарий:

1 Параксиальный луч - луч, идущий на малом расстоянии от оптической оси системы и под

малым углом к ней

2 Линзы Френеля - оптическая деталь со сложной ступенчатой поверхностью. Может заменить как сферическую, так и цилиндрическую линзы, а также другие оптические детали, например, призмы.

3 Аберрации - искажения изображений, даваемых реальными оптическими системами, заключающиеся в том, что оптические изображения неточно соответствуют предмету, оказываются размыты (монохроматическая геометрическая аберрация оптической системы) или окрашены (хроматическая аберрация оптической системы).

4 Дельта-функция Дирака - обобщённая функция, которая позволяет записать точечное воздействие, а также пространственную плотность физических величин (масса, заряд, интенсивность источника тепла, сила и т. п.), сосредоточенных или приложенных в одной точке.

5 Фурье-преобразование - операция, сопоставляющая одной функции вещественной переменной другую функцию вещественной переменной.

6 Акустооптика - раздел физики, изучающий взаимодействие оптических и звуковых волн (акустооптическое взаимодействие), а также раздел техники, в рамках которого разрабатываются и исследуются приборы, использующие акустооптическое взаимодействие (акустооптические приборы).

7 Теорема Котельникова - Любую функцию f(t), состоящую из частот от 0 до fc, можно непрерывно передавать с любой точностью при помощи чисел, следующих друг за другом через 1/2fc секунд

8 Аксиконы - линзы с плоской и конической поверхностями. Такие элементы часто используют для создания пучка излучения с распределением интенсивности в форме функция Бесселя или конического нерасходящегося пучка.

9 Принцип Гюйгенса-Гельмгольца - каждая точка фронта распространяющейся волны является источником вторичных с -врических волн, которые формируют результирующее волновое’ поле.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-2-З1	1. Перечислить основные оптические материалы (стекла, кристаллы, жидкости, пленки) и основные оптические характеристики.
2	ПК-2-З1	2. Перечислить, выписать в тетрадь или на отдельную карточку свойства асферических оптических поверхностей.
3	ПК-2-З2	3. Перечислить основные типы оптических систем и их характеристик.
4	ПК-2-З2	4. Нарисовать принципиальные схемы микроскопов, телескопических, проекционных систем и записать назначение и основные характеристики в тетрадь или на отдельную карточку.
5	ПК-2-З3	5. Построить ход луча через линзу.
6	ПК-2-З3	6. Нарисовать принципиальные схемы телескопической системы.
7	ПК-2-З4	7. Когерентное, некогерентное и частично-когерентное излучение в ОЭС. Записать определение в тетрадь или на отдельную карточку.
8	ПК-2-З4	8. Сформулировать, записать в тетрадь или на отдельную карточку теорему Котельникова.
9	ПК-2-З5	9. Нарисовать принципиальные схемы микроскопа и указать входящие в состав элементы; записать связь между характеристиками этих элементов и системы в целом.
10	ПК-2-З5	10. Нарисовать принципиальные схемы фотообъектива и указать входящие в состав элементы; записать связь между характеристиками этих элементов и системы в целом.
11	ПК-2-З6	11. Какие системы используют для преобразования параметров лазерного пучка? Как рассчитываются их характеристики?
12	ПК-2-З6	12. Опишите алгоритм нахождения когерентной функции

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
13	ПК-2-У1	13. Определить разрешающую способность оптической системы по графику МПФ.
14	ПК-2-У1	14. Разложить в ряд Фурье периодическую функцию f(x), построить амплитудный и фазовый спектр.
15	ПК-2-У2	15. Найти Фурье-образ одномерного rect-сигнала.
16	ПК-2-У2	16. В вычислительных пакетах (MATLAB) вычислить прямое и обратное преобразование Фурье сигнала.
17	ПК-2-У3	17. В вычислительных пакетах (Mathcad) вычислить прямое и обратное преобразование Фурье сигнала.
18	ПК-2-У3	18. Определить размер изображения, образованного тонким объективом, расположенным в воздухе, на экране, если предмет размером 20 мм расположен перед объективом на расстоянии 120 мм.
19	ПК-2-У4	19. Определить фокусное расстояние тонкого объектива, расположенного в воздухе, который при высоте предмета 20 мм дает его действительное изображение высотой 100 мм на экране, расположенном за объективом на расстоянии 1,8 м.
20	ПК-2-У4	20. Изобразите вид оптической передаточной функции для оптической системы с круглым зрачком при отсутствии аберраций и при наличии аберраций.
21	ПК-2-У5	21. Опишите свойства δ-функции. Приведите примеры реальных (физических) сигналов, описываемых δ-функцией.
22	ПК-2-У5	22. Разработать алгоритм габаритного расчета телескопической системы по заданным параметрам входного и выходного пучков.
23	ПК-2-У6	23. Определить взаимное расположение тонкого объектива с фокусным расстоянием 150 мм, предмета и экрана, на который проецируется действительное изображение предмета с четырехкратным увеличением.
24	ПК-2-У6	24. Перечислите и проранжируйте возможные источники помех, шумов и искажений сигнала, которые могут иметь место в оптико-электронной системе визуализации и обработки изображений.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
25	ПК-2-В1	25. Найти графически входной/выходной зрачки, определить тип материальных диафрагм 1,2,3.
26	ПК-2-В1	26. Найти когерентную и некогерентную функцию рассеяния дифракционно-ограниченной оптической системы в виде линзы с круглым зрачком.
27	ПК-2-В2	27. Найти свертку функций f1(x) и f2(x)
28	ПК-2-В2	28. Найти когерентную и некогерентную передаточную функцию дифракционно-ограниченной оптической системы в виде линзы с прямоугольным зрачком.
29	ПК-2-В3	29. Определите тип оптической системы и ее основные характеристики, если объект величиной 5 мм, расположенный перед системой на расстоянии 10 мм, изображается на экране так, что размер изображения равен 1 м. (ДПК-2б,п-у1)
30	ПК-2-В3	30. Оценить разрешающую способность объектива с диаметром входного зрачка D=60 мм и фокусным расстоянием f'=120 мм.
31	ПК-2-В4	31. Найти Фурье-образ одномерного треугольного импульса
32	ПК-2-В4	32. В вычислительных пакетах (MATLAB, Mathcad) вычислить прямое и обратное преобразование Фурье сигнала:

33	ПК-2-В5	33. Разработать алгоритм габаритного расчета микроскопа по заданным параметрам входного и выходного световых пучков.
34	ПК-2-В5	34. Разработать алгоритм вычисления технических требований для проектирования объектива по заданным параметрам объекта и приемника.
35	ПК-2-В6	35. В вычислительных пакетах (MATLAB, Mathcad) рассчитать спектральную плотность функции f(x)
36	ПК-2-В6	36. Найти когерентную и некогерентную функцию рассеяния дифракционно-ограниченной оптической системы в виде линзы с круглым зрачком.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- работа на семинарах.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ПК-2-З1	Задание 1 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
2	ПК-2-З1	Задание 2 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
3	ПК-2-З2	Задание 3 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
4	ПК-2-З2	Задание 4 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
5	ПК-2-З3	Задание 5 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
6	ПК-2-З3	Задание 6 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
7	ПК-2-З4	Задание 7 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
8	ПК-2-З4	Задание 8 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
9	ПК-2-З5	Задание 9 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
10	ПК-2-З5	Задание 10 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
11	ПК-2-З6	Задание 11 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
12	ПК-2-З6	Задание 12 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
13	ПК-2-У1	Задание 13 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
14	ПК-2-У1	Задание 14 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
15	ПК-2-У2	Задание 15 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
16	ПК-2-У2	Задание 16 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
17	ПК-2-У3	Задание 17 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
18	ПК-2-У3	Задание 18 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
19	ПК-2-У4	Задание 19 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
20	ПК-2-У4	Задание 20 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
21	ПК-2-У5	Задание 21 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
22	ПК-2-У5	Задание 22 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2

23	ПК-2-У6	Задание 23 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
24	ПК-2-У6	Задание 24 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
25	ПК-2-В1	Задание 25 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
26	ПК-2-В1	Задание 26 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
27	ПК-2-В2	Задание 27 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
28	ПК-2-В2	Задание 28 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
29	ПК-2-В3	Задание 29 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
30	ПК-2-В3	Задание 30 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
31	ПК-2-В4	Задание 31 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
32	ПК-2-В4	Задание 32 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
33	ПК-2-В5	Задание 33 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
34	ПК-2-В5	Задание 34 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
35	ПК-2-В6	Задание 35 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
36	ПК-2-В6	Задание 36 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-2-З1	Вопросы к зачету 1-4 1. Назовите кардинальные элементы оптической системы. 2. Дайте определение δ-функции, перечислите ее свойства. Приведите примеры реальных (физических) сигналов, описываемых δ- функцией. 3. Дайте определение прямому и обратному преобразованию Фурье. Перечислите свойства. Приведите пример оптических элементов, выполняющих преобразование Фурье оптического сигнала. 4. Назовите типы диафрагм в оптических системах и опишите их функции.
2	ПК-2-З1	Вопросы к зачету 5-8 5. Объясните влияние дифракции на качество изображения. Запишите формулу дифракционного пятна рассеяния. 6. Чем ограничивается поле зрения в оптической системе? 7. Что такое аппретура? Как она определяется у различных типов оптических систем? 8. Дайте определение сигналу и кодированию сигнала.

3	ПК-2-З2	Вопросы к зачету 9-13 9. Дайте определение линейной системе. 10. Перечислите критерии оценки качества оптической системы. 11. Изобразите вид оптической передаточной функции для оптической системы с круглым зрачком при отсутствии аберраций и при наличии аберраций. 12. Какой сигнал называется случайным? Перечислите основные параметры и характеристики случайных величин и дайте их определение. 13. Перечислите основные параметры и характеристики, используемые для описания свойств оптических материалов, применяемых в оптических системах.
4	ПК-2-З2	Вопросы к зачету 14-17 14. Что такое модуляция сигнала? Каково ее назначение в ОЭС? Что может быть объектом модуляции в ОЭС? 15. Основные положения и законы геометрической оптики. Преломление и отражение лучей. Плоские, сферические и асферические поверхности. 16. Идеальная оптическая система. Свойства и параметры идеальной оптической системы. Кардинальные элементы. Расчет хода лучей через идеальную оптическую систему. 17. Оптика параксиальных лучей. Расчет хода параксиальных лучей. Принцип Гюйгенса-Гельмгольца.
5	ПК-2-З3	Вопросы к зачету 18-20 18. Материалы, используемые для изготовления оптических компонентов. Основные характеристики оптических материалов. Стекла. Кристаллы. Жидкости. Пленки. 19. Детали оптических систем. Классификация оптических деталей. 20. Плоскопараллельные пластины. Линзы. Зеркала. Призмы. Световоды. Покрытия.
6	ПК-2-З3	Вопросы к зачету 21-23 21. Специализированные оптические компоненты. Интерференционные светофильтры. Линзы Френеля. Аксиконы. Оптические растры. 22. Основные типы оптических систем. Классификация оптических систем. Микроскоп. Телескопическая система. Фотографический объектив. Проекционные системы. 23. Ограничение пучков в оптических системах. Диафрагмы. Входной и выходной зрачки. Виньетирование.
7	ПК-2-З4	Вопросы к зачету 24-27 24. Основы светоэнергетического расчета. Энергетические и световые величины. Расчет коэффициента пропускания оптической системы. Расчет освещенности изображения. 25. Основы аберрационного расчета. Монохроматические и хроматические аберрации. Аберрации третьего порядка. 26. Классификация ОЭС и сигналов. 27. Структурная схема обобщенной ОЭС.
8	ПК-2-З4	Вопросы к зачету 28-30 28. Гармонический анализ периодических и непериодических детерминированных оптических сигналов. 29. Представление точечных источников в оптике и бесконечно коротких электрических импульсов в виде дельта-функций Дирака. 30. Элементы теории линейных систем в оптике.

9	ПК-2-З5	Вопросы к зачету 31-33 31. Корреляционные и спектральные свойства случайных сигналов. Функция когерентности. 32. Плоские и сферические монохроматические волны, угловой спектр плоских волн и его распространение в слое пространства. Передаточная функция слоя пространства в приближении Френеля. 33. Цифровая обработка сигналов, математическое представление цифровых сигналов, принцип дискретной фильтрации.
10	ПК-2-З5	Вопросы к зачету 34-35 34. Основные виды оптической фильтрации сигналов. Акустооптическое преобразование сигналов. 35. Преобразование оптического сигнала одноплощадочным приемником излучения. Основные параметры и характеристики одноплощадочного приемника излучения.
11	ПК-2-З6	Вопросы к зачету 36-38 36. Линейная модель приемника излучения, передаточная функция. 37. Преобразование детерминированного и случайного оптического сигнала одноплощадочным ПИ. 38. Преобразование оптического сигнала матричным приемником излучения.
12	ПК-2-З6	Вопросы к зачету 39-40 39. Основные типы охлаждаемых и неохлаждаемых матричных приемников излучения, их основные параметры и характеристики, накопление и мультиплексирование сигнала. 40. Пространственная и временная выборка детерминированного сигнала с помощью матричных приемников излучения при строчно- кадровой развертке. Пространственно-частотный и частотно-временной спектры сигнала.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-2-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 13, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
2	ПК-2-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 14, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
3	ПК-2-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 15, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
4	ПК-2-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 16, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
5	ПК-2-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 17, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
6	ПК-2-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 18, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
7	ПК-2-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 19, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
8	ПК-2-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 20, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).

9	ПК-2-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 21, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
10	ПК-2-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 22, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
11	ПК-2-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 23, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
12	ПК-2-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 24, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-2-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 25, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
2	ПК-2-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 26, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
3	ПК-2-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 27, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
4	ПК-2-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 28, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
5	ПК-2-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 29, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
6	ПК-2-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 30, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
7	ПК-2-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 31, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
8	ПК-2-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 32, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
9	ПК-2-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 33, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
10	ПК-2-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 34, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

11	ПК-2-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 35, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
12	ПК-2-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 36, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Тучин, В. В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях : монография / В. В. Тучин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 495 с. — ISBN 978-5-4497-0568-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/103652.html

3. Шарангович, С. Н. Оптические системы связи и обработки информации. Лабораторный практикум : учебное методическое пособие / С. Н. Шарангович. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2022. — 80 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/160618.html

4. Шарангович, С. Н. Мультиплексорное и усилительное оборудование многоволновых оптических систем передачи : учебное пособие / С. Н. Шарангович. — 4-е изд. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2022. — 124 с. — ISBN 5-56889-319-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/160644.html

5. Пилипенко, А. М. Методы математического и компьютерного моделирования элементов и устройств инфокоммуникационных систем : учебное пособие / А. М. Пилипенко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2023. — 130 с. — ISBN 978-5-9275-4533-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/138016.html

б) дополнительная литература:

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://edunews.ru Навигатор в сфере образования
http://www.integrum.ru Национальная электронная библиотека
http://www.citforum.ru Сервер информационных технологий

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных экраном, проектором и компьютером.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат технических наук, заведующий кафедрой — Кутуза И.Б.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 12 информационных систем в экономике и управлении

Рабочая программа учебной дисциплины

Нейронные сети

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Нейронные сети» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная математика и информатика» по профилю Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Цель курса – Целью курса является ознакомление с методами теории искусственных нейронных сетей (ИНС) и их применением для решения задач распознавания и классификации объектов, а также формирование навыков практической работы с программным обеспечением для проектирования ИНС.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по организации и контролю процесса создания наземных АСУ космических аппаратов, разработке единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ космических аппаратов, определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2023 N 75033), утвержденный приказом Минтруда России от 07.08.2023 N 642н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Нейронные сети относится к части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений и изучается на 2 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению данной учебной дисциплины предшествует освоение следующих учебных дисциплин: Современные проблемы прикладной информатики и математики.

Параллельно с этой дисциплиной изучаются: Практикум по пакетам моделирующих программ.

Практики.

Учебная практика технологическая (проектно-технологическая) практика.

Производственная практика технологическая (проектно-технологическая) практика.

Современные проблемы прикладной математики и информатики

Практикум по пакетам моделирующих программ

Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Курс «НЕЙРОННЫЕ СЕТИ» является одним из завершающих курсов, необходимых для решения практических задач математического моделирования естественнонаучных и социальных процессов.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика: преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен применять методы и алгоритмы обработки сигналов (ПК-2)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен применять методы и алгоритмы обработки сигналов (ПК-2)	**Знать:**	
	методы: безусловной и условной оптимизации; статистического моделирования; стохастической аппроксимации, обучения с поощрением и без поощрения; регуляризации, устойчивые методы наименьших модулей и квадратов; группового учета аргументов; лавных компонент, разведочного анализа и наглядного представления данных;	ПК-2-З1
	нейросетевые парадигмы: персептрон, многослойная сеть прямого распространения (MLP); сети радиальных базисных функций (RBF); вероятностные нейронные сети (PNN), обобщенно-регрессионные сети (GRNN);	ПК-2-З2
	преобразования: Фурье, Лапласа, z - преобразование, Карунена - Лоева, коррелирующее - декоррелирующее;	ПК-2-З3
	теоремы: транспонирования и обращения матриц, универсальной аппроксимации Колмогорова, Ковера о разделимости образов, Мерсера о ядре скалярного произведения;	ПК-2-З4
	алгоритмы: сигнального и дифференциального обучения Хебба; оптимизирующего обучения Видроу - Хоффа; релаксационные для решения систем неравенств; линейной стохастической аппроксимации, обратного распространения ошибки; обучения без поощрения, EM - алгоритм, конкурентного обучения; поиска ближайших соседей;	ПК-2-З5
	понятия собственных значений и векторов матриц большой размерности	ПК-2-З6
	Уметь:	
	оценивать: статистические характеристики сигналов и изображений; моделировать детерминированные и случайные сигналы, а также тракты их обработки;	ПК-2-У1
	разрабатывать модели и алгоритмы преобразования детерминированных и случайных процессов в линейных, инвариантных к сдвигу системах;	ПК-2-У2
	пользоваться программным обеспечением для решения задач вычислительной математики (линейная алгебра, прикладная статистика);	ПК-2-У3
	моделировать детерминированные и случайные сигналы, а также тракты их обработки;	ПК-2-У4
	обрабатывать результаты экспериментальных исследований, управлять базами данных	ПК-2-У5

	пользоваться программным обеспечением для решения задач условной и безусловной оптимизации	ПК-2-У6
	Владеть:	
	проведения вычислительного эксперимента с целью проверки эффективности разработанных нейросетевых моделей;	ПК-2-В1
	проектирования систем обработки информации с помощью теории ИНС;	ПК-2-В2
	структурного синтеза и обоснования метода обучения ИНС;	ПК-2-В3
	реализации стратегий вывода знаний и объяснения полученных результатов	ПК-2-В4
	применения генетических алгоритмов для структурной и параметрической оптимизации ИНС	ПК-2-В5
	применения инструментальных средств построения и анализа систем вывода для решения задач управления, принятия решений, прогнозирования и идентификации моделей сложных систем	ПК-2-В6

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем					Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	З			
1	4	3	108	38	8	28	1,7	0,3		70	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	З		
Актуальные проблемы и направления проектирования ИИС на основе ИНС									
1.	Актуальные проблемы и направления проектирования ИИС на основе ИНС	8	3	1	2			5	
Основные понятия теории ИНС									
2.	Основные понятия теории ИНС	8	3	1	2			5	
Элементы теории адаптации и обучения									
3.	Элементы теории адаптации и обучения	9	4	1	3			5	
Модели искусственных нейронов и методы их обучения									

4.	Модели искусственных нейронов и методы их обучения	9	4	1	3			5	
Адаптивная линейная фильтрация									
5.	Адаптивная линейная фильтрация	9	4	1	3			5	
Нейросетевая модель ассоциативной памяти									
6.	Нейросетевая модель ассоциативной памяти	9	4	1	3			5	
Многослойный персептрон и методы его обучения									
7.	Многослойный персептрон и методы его обучения	9	4	1	3			5	
Сети радиальных базисных функций									
8.	Сети радиальных базисных функций	9	4	1	3			5	
Машины опорных векторов									
9.	Машины опорных векторов	9	3		3			6	
Анализ главных компонент									
10.	Анализ главных компонент	9	3		3			6	
Промежуточная аттестация (зачет)									
11.	Промежуточная аттестация (зачет)	20	2			1,7	0,3	18	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Актуальные проблемы и направления проектирования ИИС на основе ИНС

Определение ИНС. Преимущества и области применения нейронных сетей. Представление знаний в нейронной сети. Принципы и методология построения ИНС.

Тема 2. Основные понятия теории ИНС

Этапы проектирования ИНС. Восприятие объекта анализа, вектор образов. Формирование признакового пространства и сокращение его размерности. Синтез алгоритмов распознавания и решающих функций. Способы построения решающих правил. Методы погружения случайного процесса в признаковое пространство. Адаптация и учет контекста задачи. Представление ИНС с помощью направленных графов.

Тема 3. Элементы теории адаптации и обучения

Основные вопросы:

1. Понятие цели обучения системы. Модели функций потерь.
2. Функционал среднего риска. Алгоритмический подход к минимизации среднего риска. Эмпирическая оценка среднего риска.
3. Три этапа синтеза алгоритма обучения системы.

Тема 4. Модели искусственных нейронов и методы их обучения

Свойства гиперплоскости. Структура и параметры искусственного нейрона. Нейрон Мак'Коллока – Питца и релаксационные алгоритмы его обучения. Типы функций активации. Сигмоидальный нейрон и его обучение на основе коррекции ошибок. Дельта правило Видроу – Хоффа. Обобщенное дельта правило.

Тема 5. Адаптивная линейная фильтрация

Основные вопросы:

1. Содержание задача адаптивной фильтрации. Процессы фильтрации и адаптации в адаптивном фильтре.
2. Критерий минимума среднеквадратической ошибки. Метод Ньютона бесусловной оптимизиции.
3. Линейный фильтр, синтезированный методом наименьших квадратов.

Тема 6. Нейросетевая модель ассоциативной памяти

Правило ближайшего соседа. Обучение и синапс Хебба, гипотеза ковариации. Нейросетевая модель ассоциативной памяти. Обобщенное правило обучения Хебба. Корреляционная память.

Тема 7. Многослойный персептрон и методы его обучения

Архитектура многослойного персептрона (MLP). Цель обучения MLP. Понятие локального градиента. Режимы функционирования MLP в процессе его обучения. Алгоритм обратного распространения (BP) ошибок и эвристики по улучшению его сходимости. Описание алгоритма BP методом потоковых графов. Теорема об универсальной аппроксимации нелинейной функции. Обоснование применения двух скрытых слоев MLP при синтезе нелинейного отображения «вход – выход». Улучшение обобщающих свойств MLP методом перекрестной проверки. Настройка параметров сети методом ранней остановки процедуры ее обучения. Методы оптимизации архитектуры сети. Редукция MLP с помощью процедур снижения весов, исключения весов и сглаживающей аппроксимации.

Тема 8. Сети радиальных базисных функций

Архитектура сетей радиальных базисных функций (RBF). Теорема Ковера о линейной разделимости векторов образов. Интерполяция многомерной функции с помощью RBF- сети, теореме Мичелли. Ядерная оценка плотности вероятности Парзена – Розенблатта. Вероятностная нейронная сеть (PNN). Модель нелинейной регрессии Надарайя – Ватсона. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть (GRNN). Методы обучения RBF- сетей. Способы выбора центров ядерных функций. Алгоритмы обучения RBF- сетей.

Тема 9. Машины опорных векторов

Принципы построения машины опорных векторов (SVM). Определение оптимальной гиперплоскости и опорных векторов для линейно-разделимых образов. Процедура обучения SVM в терминах задачи условной оптимизации. Формулировка двойственной задачи условной оптимизации параметров SVM. Определение оптимальной гиперплоскости для линейно-неразделимых классов. Фиктивные переменные и функционал качества обучения SVM. Формулировка прямой и двойственной задачи условной оптимизации параметров SVM для линейно-неразделимых множеств. Два этапа построения SVM для решения задачи распознавания образов. Решающая функция SVM в виде ядра скалярного произведения. Теорема Мерсера. Архитектура и типы SVM.

Тема 10. Анализ главных компонент

Принципы и сети самоорганизации. Фильтр Хебба для выделения доминирующей главной компоненты. Теорема об асимптотической устойчивости алгоритма обучения фильтра Хебба. Свойства фильтра Хебба. Выделение главных компонент с помощью обобщенного алгоритма обучения Хебба (GHA). GHA- сеть для выделения главных компонент. Адаптивный алгоритм извлечения главных компонент (APEX). Прямые и обратные связи APEX- сети. Рекомендации по выбору параметра скорости обучения APEX- сети.

Тема 11. Промежуточная аттестация (зачет)

Вопросы для подготовки к зачету

1. Основные понятия теории распознавания образов.
2. Этапы проектирования системы распознавания образов.
3. Принципы построения систем распознавания образов.
4. Понятие цели обучения. Функция потерь и функционал качества обучения.
5. Эмпирическая оценка функционала качества обучения.
6. Алгоритмический подход к обучению.
7. Процедура стохостической аппроксимации Робинса – Монро.
8. Свойства гиперплоскости.
9. .Структура и параметры искусственного нейрона.
10. Нейрон Мак'Каллока – Питца и релаксационные алгоритмы его обучения.
11. Линейно неразделимые вектора образов. Проблема «исключающего ИЛИ».
12. Типы функций активации.
13. Дельта правило Видроу – Хоффа для обучения искусственного нейрона.
14. Обучение на основе памяти, правило ближайшего соседа.
15. Обучение и синапс Хебба, гипотеза ковариации.
16. Нейро- сетевая модель ассоциативной памяти.
17. Корреляционная память.
18. Алгоритм обучения адаптивного линейного нейрона на основе минимизации среднеквадратичной ошибки.
19. Адаптивный линейный нейрон «адалайн» и слой нейроном «мадалайн».
20. Архитектура многослойного персептрона.
21. Понятие локального градиента.
22. Алгоритм обратного распространения ошибок и эвристики по улучшению его сходимости.
23. Проблема интерполяции многомерной векторной функции.
24. Архитектура сетей радиальных базисных функций.
25. Интерполяция многомерной функции с помощью RBF- сети, теореме Мичелли.
26. Ядерная оценка плотности вероятности Парзена – Розенблатта.
27. Вероятностная нейронная сеть.
28. Модель нелинейной регрессии Надарайя – Ватсона.
29. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть.
30. Методы обучения RBF- сетей.
31. Принципы построения машины опорных векторов.
32. Понятие опорных векторов и оптимальной гиперплоскости.
33. Этапы построения машины опорных векторов для решения задачи распознавания образов.
34. Архитектура и типы машины опорных векторов.
35. Проблема выделения информативных признаков в задаче распознавания образов.
36. Ортонормированный базис разложения данных в линейном подпространстве главнных признаков.
37. Реконструкция данных методом главных компонент.
38. Принципы и сети самоорганизации.
39. Фильтр Хебба для выделения доминирующей главной компоненты.
40. Выделение главных компонент с помощью обобщенного алгоритма обучения Хебба.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Актуальные проблемы и направления проектирования ИИС на основе ИНС. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Понятие цели обучения системы. Модели функций потерь.
2. Функционал среднего риска. Алгоритмический подход к минимизации среднего риска. Эмпирическая оценка среднего риска.
3. Три этапа синтеза алгоритма обучения системы.

Тема 2. Основные понятия теории ИНС. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Содержание задача адаптивной фильтрации. Процессы фильтрации и адаптации в адаптивном фильтре.

2. Критерий минимума среднеквадратической ошибки. Метод Ньютона бесусловной оптимизиции.

3. Линейный фильтр, синтезированный методом наименьших квадратов.

Тема 3. Элементы теории адаптации
и обучения
. .

Время - 3 час.

Основные вопросы:

Параметрические и непараметрические оценки распределения вектора входных воздействий.

Эмпирическая оценка функционала качества обучения.

Алгоритм стохастической аппроксимации.

Модифицированные алгоритмы обучения на основе операторов сглаживания.

Тема 4. Модели искусственных нейронов
и методы их обучения
. .

Время - 3 час.

Основные вопросы:

Изучение свойств гиперплоскости.

Структура и параметры искусственного нейрона. Типы функций активации. Сигмоидальный нейрон и его обучение на основе коррекции ошибок.

Дельта правило Видроу – Хоффа.

Тема 5. Адаптивная линейная фильтрация. .

Время - 3 час.

Основные вопросы:

1. Содержание задача адаптивной фильтрации. Процессы фильтрации и адаптации в адаптивном фильтре.

2. Критерий минимума среднеквадратической ошибки. Метод Ньютона бесусловной оптимизиции.

3. Линейный фильтр, синтезированный методом наименьших квадратов.

Тема 6. Нейросетевая модель ассоциативной памяти. .

Время - 3 час.

Основные вопросы:

1. Свойства ассоциативной памяти. Пространства стимулов (ключей) и хранимых векторов образов.

2. Алгоритм ближайших соседей извлечения из памяти образов. Архитектура и математическая модель корреляционной памяти.

3. Матрица памяти и ошибки ассоциаций.

Тема 7. Многослойный персептрон и методы его обучения. .

Время - 3 час.

Основные вопросы:

1. Архитектура многослойного персептрона. Понятие локального градиента и дельта правило обучения персептронного нейрона.

2. Метод потоковых графов и алгоритм обратного распространения ошибок обучения

многослойного персептрона.

Тема 8. Сети радиальных базисных функций. .

Время - 3 час.

Основные вопросы:

1. Исходное и информативное (спрямленное) пространства. Теорема Мерсеро о линейной разделимости векторов образов.

2. Задача ядерной интерполяции и архитектура сети радиальных базисных функций. Плохо обусловленные задачи аппроксимации данных.

3. Принцип регуляризации Тихонова – Филипса и регуляризованная сеть.

Тема 9. Машины опорных векторов. .

Время - 3 час.

Основные вопросы:

1. Содержание метода опорных векторов.

2. Модель функции потерь и оптимальная дискриминантная гиперплоскость.

3. Прямая и двойственная задачи оптимизации параметров оптимальной гиперплоскости для линейно разделимых векторов образов.

Тема 10. Анализ главных компонент. .

Время - 3 час.

Основные вопросы:

Формирование информативных признаков по набору исходных признаков для обнаружения объекта радиолокационной системой.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Нейросети – одно из направлений искусственного интеллекта, цель которого – смоделировать аналитические механизмы, осуществляемые человеческим мозгом. Задачи, которые решает типичная нейросеть – классификация, предсказание и распознавание.

Иску́сственные нейро́нная се́ть (artificial neural network, ANN), или просто нейронная сеть — это математическая модель, а также ее программные или аппаратные реализации, построенная в некотором смысле по образу и подобию сетей нервных клеток живого организма.

Нейронные сети Кохонена (Kohonen neural network) — класс нейронных сетей, основным элементом которых является слой Кохонена. Слой Кохонена состоит из адаптивных линейных сумматоров («линейных формальных нейронов»). Как правило, выходные сигналы слоя Кохонена обрабатываются по правилу «победитель забирает всё»: наибольший сигнал превращается в единичный, остальные обращаются в ноль.

По способам настройки входных весов сумматоров и по решаемым задачам различают много разновидностей сетей Кохонена. Наиболее известные из них:

Сети векторного квантования сигналов, тесно связанные с простейшим базовым алгоритмом кластеризации (метод динамических ядер или K-средних, то есть K-means);

Самоорганизующиеся карты Кохонена (Self-Organising Maps, SOM);

Сети векторного квантования, обучаемые с учителем (Learning Vector Quantization).

Полносвязные нейронные сети. В полносвязных сетях поступающие на входы сети сигналы передаются всем нейронам, при обучении каждый нейрон передает выходной сигнал всем нейронам, в том числе и самому себе. Выходными сигналами могут быть все или отдельные выходные сигналы нейронов. Примером полносвязной сети является сеть Хопфилда.

Постулат обучения Хебба (Hebb's postulate of learning) является самым известным среди всех правил обучения. Он назван в честь нейрофизиолога Хебба. Если аксон клетки A находится на достаточно близком расстоянии от клетки B и постоянно или периодически участвует в ее

возбуждении, наблюдается процесс метаболических изменений в одном или обоих нейронах, выражающийся в том, что эффективность нейрона А как одного из возбудителей нейрона В возрастает. Хебб предложил положить это наблюдение в основу процесса ассоциативного обучения (на клеточном уровне). По его мнению, это должно было привести к постоянной модификации шаблона активности пространственно-распределенного "ансамбля нервных клеток".

Промежуточные слои называют скрытыми (hidden), т.к. они не получают непосредственно сигналы от внешних источников информации, а используют преобразованную информацию от входных нейронов. На скрытых слоях производится вычислительная обработка, поэтому основой многослойной нейронной сети считают скрытые слои.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-2-З1	Письменно перечислите этапы проектирования системы распознавания образов
2	ПК-2-З1	Письменно перечислите способы построения решающих правил
3	ПК-2-З2	В докладе расскажите об алгоритме стохастической аппроксимации
4	ПК-2-З2	В докладе расскажите о критерии сходимости обучающих процедур
5	ПК-2-З3	Подготовьте реферат на тему: Структура и параметры нейрона Мак'Коллока – Питца
6	ПК-2-З3	Подготовьте реферат на тему: EM - алгоритмы, конкурентного обучения; поиска ближайших соседей
7	ПК-2-З4	В докладе раскройте вопрос: Как улучшить сходимость алгоритма обратного распространения ошибок?
8	ПК-2-З4	Опишите структуру и параметры многослойного персептрона (MLP)
9	ПК-2-З5	Опишите структуру и параметры сети радиальных базисных функций (RBF)
10	ПК-2-З5	Опишите структуру и параметры вероятностные нейронные сети (PNN)
11	ПК-2-З6	В докладе раскройте подробно понятие сети радиальных базисных функций (RBF)
12	ПК-2-З6	Опишите Модели функций активации

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
13	ПК-2-У1	Спроектировать систему распознавания образов
14	ПК-2-У1	Построить линейно неразделимые вектора образов
15	ПК-2-У2	Построить нейро-сетевую модель ассоциативной памяти
16	ПК-2-У2	Разработать задачу для вероятностной нейронной сети
17	ПК-2-У3	Выполнить процедуру стохастической аппроксимации Робинса – Монро
18	ПК-2-У3	Интерполировать многомерную функцию с помощью RBF- сети
19	ПК-2-У4	Формирование признакового пространства и сокращение его размерности
20	ПК-2-У4	Модифицированные алгоритмы обучения на основе операторов сглаживания
21	ПК-2-У5	Нейросетевая модель ассоциативной памяти
22	ПК-2-У5	Оценка ковариационной матрицы данных и ее собственных значений и векторов
23	ПК-2-У6	Обоснование выбора модели ядра скалярного произведения для классификации объектов машиной опорных векторов
24	ПК-2-У6	Выбор параметра регуляризации методом скользящей проверки в обобщенной сети радиальных базисных функций

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
25	ПК-2-В1	Найдите решение для заданного MLP в пакете Neuro Shell с применением алгоритма обучения обратного распространения ошибки
26	ПК-2-В1	Разработайте решение полиномиальной сети для группового учета аргументов прогнозирования данных
27	ПК-2-В2	Спроектируйте сеть Жордана-Элмана в пакете Neuro Shell для обнаружения закономерности скрытой в данных
28	ПК-2-В2	Выделите главные компоненты с помощью обобщенного алгоритма обучения Хебба в пакете Matlab
29	ПК-2-В3	Спроектируйте сеть Кохонена для проведения классификации объектов
30	ПК-2-В3	Спроектировать полиномиальную сеть для прогнозирования динамики нестационарного временного ряда пакете Neuro Shell
31	ПК-2-В4	Релаксационные алгоритмы обучения нейрона Мак'Коллока – Питца
32	ПК-2-В4	Синтез алгоритмов распознавания и решающих функций
33	ПК-2-В5	Методы погружения случайного процесса в признаковое пространство
34	ПК-2-В5	Алгоритм обучения фильтра Хебба
35	ПК-2-В6	GHA- алгоритм настройки синаптических весов сети главных компонент
36	ПК-2-В6	Алгоритм обучения машины опорных векторов для формирования модели нелинейной регрессии

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины;
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- практическая работа..

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ПК-2-З1	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 1 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
2	ПК-2-З1	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 2 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
3	ПК-2-З2	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 3 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
4	ПК-2-З2	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 4 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
5	ПК-2-З3	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 5 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
6	ПК-2-З3	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 6 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
7	ПК-2-З4	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 7 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
8	ПК-2-З4	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 8 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
9	ПК-2-З5	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 9 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
10	ПК-2-З5	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 10 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1

11	ПК-2-З6	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 11 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
12	ПК-2-З6	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 12 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
13	ПК-2-У1	Задание 13 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
14	ПК-2-У1	Задание 14 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
15	ПК-2-У2	Задание 15 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
16	ПК-2-У2	Задание 16 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
17	ПК-2-У3	Задание 17 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
18	ПК-2-У3	Задание 18 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
19	ПК-2-У4	Задание 19 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
20	ПК-2-У4	Задание 20 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
21	ПК-2-У5	Задание 21 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
22	ПК-2-У5	Задание 22 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
23	ПК-2-У6	Задание 23 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
24	ПК-2-У6	Задание 24 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
25	ПК-2-В1	Задание 25 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
26	ПК-2-В1	Задание 26 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
27	ПК-2-В2	Задание 27 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
28	ПК-2-В2	Задание 28 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
29	ПК-2-В3	Задание 29 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
30	ПК-2-В3	Задание 30 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
31	ПК-2-В4	Задание 31 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
32	ПК-2-В4	Задание 32 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
33	ПК-2-В5	Задание 33 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
34	ПК-2-В5	Задание 34 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
35	ПК-2-В6	Задание 35 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
36	ПК-2-В6	Задание 36 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-2-З1	Вопросы к зачету 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 16
2	ПК-2-З1	1. Основные понятия теории распознавания образов. 2. Этапы проектирования системы распознавания образов. 3. Принципы построения систем распознавания образов. 4. Понятие цели обучения. Функция потерь и функционал качества обучения. 5. Эмпирическая оценка функционала качества обучения. 6. Алгоритмический подход к обучению. 7. Процедура стохостической аппроксимации Робинса – Монро. 16. Нейро- сетевая модель ассоциативной памяти.
3	ПК-2-З2	Вопросы к зачету 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
4	ПК-2-З2	8. Свойства гиперплоскости. 9. .Структура и параметры искусственного нейрона. 10. Нейрон Мак'Каллока – Питца и релаксационные алгоритмы его обучения. 11. Линейно неразделимые вектора образов. Проблема «исключающего ИЛИ». 12. Типы функций активации. 13. Дельта правило Видроу – Хоффа для обучения искусственного нейрона. 14. Обучение на основе памяти, правило ближайшего соседа.
5	ПК-2-З3	Вопросы к зачету 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21
6	ПК-2-З3	14. Обучение на основе памяти, правило ближайшего соседа. 15. Обучение и синапс Хебба, гипотеза ковариации. 17. Корреляционная память. 18. Алгоритм обучения адаптивного линейного нейрона на основе минимизации среднеквадратичной ошибки. 20. Архитектура многослойного персептрона. 21. Понятие локального градиента.
7	ПК-2-З4	Вопросы к зачету 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
8	ПК-2-З4	22. Алгоритм обратного распространения ошибок и эвристики по улучшению его сходимости. 23. Проблема интерполяции многомерной векторной функции. 24. Архитектура сетей радиальных базисных функций. 25. Интерполяция многомерной функции с помощью RBF- сети, теореме Мичелли. 26. Ядерная оценка плотности вероятности Парзена – Розенблатта. 27. Вероятностная нейронная сеть. 28. Модель нелинейной регрессии Надарайя – Ватсона.
9	ПК-2-З5	Вопросы к зачету 29, 30, 31 ,32, 33 34
10	ПК-2-З5	30. Методы обучения RBF- сетей. 31. Принципы построения машины опорных векторов. 32. Понятие опорных векторов и оптимальной гиперплоскости. 33. Этапы построения машины опорных векторов для решения задачи распознавания образов. 34. Архитектура и типы машины опорных векторов.
11	ПК-2-З6	Вопросы к зачету 35, 36, 37, 38, 39, 40

12	ПК-2-З6	35. Проблема выделения информативных признаков в задаче распознавания образов. 36. Ортонормированный базис разложения данных в линейном подпространстве главнных признаков. 37. Реконструкция данных методом главных компонент. 38. Принципы и сети самоорганизации. 39. Фильтр Хебба для выделения доминирующей главной компоненты. 40. Выделение главных компонент с помощью обобщенного алгоритма обучения Хебба.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-2-У1	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 13 раздела 6.2.
2	ПК-2-У1	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 14 раздела 6.2.
3	ПК-2-У2	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 15 раздела 6.2.
4	ПК-2-У2	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 16 раздела 6.2.
5	ПК-2-У3	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 17 раздела 6.2.
6	ПК-2-У3	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 18 раздела 6.2.
7	ПК-2-У4	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 19 раздела 6.2.
8	ПК-2-У4	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 20 раздела 6.2.
9	ПК-2-У5	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 21 раздела 6.2.
10	ПК-2-У5	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 22 раздела 6.2.
11	ПК-2-У6	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 23 раздела 6.2.
12	ПК-2-У6	Задания, направленные на формирование профессиональных умений 24 раздела 6.2.

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-2-В1	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 25 раздела 6.3.
2	ПК-2-В1	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 26 раздела 6.3.
3	ПК-2-В2	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 27 раздела 6.3.
4	ПК-2-В2	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 28 раздела 6.3.
5	ПК-2-В3	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 29 раздела 6.3.
6	ПК-2-В3	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 30 раздела 6.3.
7	ПК-2-В4	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 31 раздела 6.3.

8	ПК-2-В4	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 32 раздела 6.3.
9	ПК-2-В5	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 33 раздела 6.3.
10	ПК-2-В5	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 34 раздела 6.3.
11	ПК-2-В6	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 35 раздела 6.3.
12	ПК-2-В6	Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений 36 раздела 6.3.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18416-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584276

3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20363-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583592

б) дополнительная литература:

2. Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебник для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08359-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585507

3. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/588642

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

https://cyberleninka.ru https://cyberleninka.ru – научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»

https://elibrary.ru https://elibrary.ru – научная электронная библиотека

http://www.gpntb.ru/ http://www.gpntb.ru/ - государственная публичная научно-техническая библиотека России

http://www.statsoft.ru http://www.statsoft.ru - сайт компании StatSoft

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных экраном, проектором и компьютером.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) доктор технических наук, профессор — Лабунец Л.В.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 11 информационных технологий и естественнонаучных дисциплин

Рабочая программа учебной дисциплины

Практикум по пакетам моделирующих программ

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Практикум по пакетам моделирующих программ» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная математика и информатика» по профилю Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Цели курса: развитие у студентов навыков математического мышления в рамках анализа и расчёта математических моделей, развитие способностей к самостоятельной творческой работе, умение применять математические методы к решению различных задач прикладных дисциплин; ознакомление студентов с современным инструментом решения важных в практическом отношении, но трудоемких математических задач возникающих в инженерных и естественно научных областях.

Задачи курса:освоение студентами базовых и повышенных знаний в области методов вычислений;приобретение теоретических знаний в области метода конечных объемов, а также программирования, расчётных схем;приобретение навыков в численном моделировании и символьном вычислении решений прикладных физических задач.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по организации и контролю процесса создания наземных АСУ космических аппаратов, разработке единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ космических аппаратов, определенных профессиональным стандартом «Архитектор программного обеспечения»

(Зарегистрировано в Минюсте России 05.10.2021 N 65296), утвержденный приказом Минтруда России от 30.08.2021 N 579н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Практикум по пакетам моделирующих программ относится к части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений и изучается на 2 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения и освоения дисциплины нужны первоначальные знания из курсов математического анализа, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, языков и методов программирования, численных методов.

Параллельно с данной дисциплиной изучаются следующие дисциплины:

Нейронные сети

Теория оптических и опто-электронных систем (процессы преобразования и обработки оптических сигналов)

Физико-математические методы в проблемах современной медицины

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при прохождении производственной практики: преддипломной практики, а так же при подготовке к государственному экзамену, выполнении научных работ по магистерской программе направления подготовки 01.04.02 и написания выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен проектировать программно-математическое обеспечение (ПК-3)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен проектировать программно-математическое обеспечение(ПК-3)	**Знать:**	
	Основные понятия, лежащие в основе теории построения разностных схем.	ПК-3-З1
	Основные методы анализа устойчивости разностных схем.	ПК-3-З2
	Основные принципы и подходы построения разностных схем для расчета непрерывных математических моделей и проблем, возникающих в телекоммуникационных системах.	ПК-3-З3
	Основные понятия, лежащие в основе теории обработки сигналов.	ПК-3-З4
	Основные методы цифровой обработки сигналов, их преимущества, недостатки и особенности.	ПК-3-З5
	Основные цели и задачи теории цифровой обработки сигналов их роли и месте в решении современных проблем, возникающих в телекоммуникационных системах.	ПК-3-З6
	Уметь:	
	Применять современные алгоритмические и программные решения в виде компьютерных пакетов (Mathematica, Mathcad, MatLab) для расчета непрерывных математических моделей.	ПК-3-У1
	Реализовывать алгоритмы расчета непрерывных математических моделей.	ПК-3-У2
	Интерпретировать полученные результаты расчета непрерывных математических моделей и давать корректные рекомендации по их дальнейшему использованию.	ПК-3-У3
	Современными программные средства и инструменты в области расчета непрерывных математических моделей для решения важных в практическом отношении задач, возникающих в информационных системах.	ПК-3-У4
	Способами визуализации данных для представления результатов численных расчетов в наглядном текстовом и графическом и виде.	ПК-3-У5
	Навыками формулировки основных результатов, полученных в рамках расчета непрерывных математических моделей.	ПК-3-У6
	Владеть:	

	Современными программными средствами и инструментами в области расчета непрерывных математических моделей для решения важных в практическом отношении задач, возникающих в информационных системах.	ПК-3-В1
	Способами визуализации данных для представления результатов численных расчетов в наглядном текстовом и графическом и виде.	ПК-3-В2
	Навыками формулировки основных результатов, полученных в рамках расчета непрерывных математических моделей.	ПК-3-В3
	Способами визуализации данных для представления результатов численных расчетов в наглядном текстовом и графическом и виде.	ПК-3-В4
	Навыками формулировки основных результатов, полученных в рамках расчета непрерывных математических моделей.	ПК-3-В5
	Способами визуализации данных для представления.	ПК-3-В6

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем					Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	З			
1	4	3	108	26	8	16	1,7	0,3		82	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	З		
Введение									
1.	Введение.	9	1	1				8	ПК-3-З1, ПК-3-З2, ПК-3-З3, ПК-3-У1
Основы работы с MATLAB									
2.	Основы работы с MATLAB	11	3	1	2			8	ПК-3-З5, ПК-3-У2, ПК-3-В2
Создание m-файлов									
3.	Создание m-файлов.	11	3	1	2			8	ПК-3-З5, ПК-3-У2, ПК-3-В2
Работа с векторами и матрицами в MATLAB									
4.	Работа с векторами и матрицами в MATLAB	11	3	1	2			8	ПК-3-З5, ПК-3-В1

Применение встроенных функций для обработки матричных данных.									
5.	Применение встроенных функций для обработки матричных данных.	9	3	1	2			6	ПК-3-З6, ПК-3-У3, ПК-3-В3
Работа с графиками в MATLAB									
6.	Работа с графиками в MATLAB	8	2		2			6	ПК-3-З4, ПК-3-У5, ПК-3-В5
Основные операции с изображениями									
7.	Основные операции с изображениями	9	3	1	2			6	ПК-3-З4, ПК-3-У4, ПК-3-В4
Подавление импульсных шумов									
8.	Подавление импульсных шумов	11	3	1	2			8	ПК-3-З3, ПК-3-У6, ПК-3-В6
Моделирование в подсистеме Simulink									
9.	Моделирование в подсистеме Simulink	13	3	1	2			10	ПК-3-З5, ПК-3-У5, ПК-3-В5, ПК-3-В6
Промежуточная аттестация(Зачет)									
10.	Зачет	16	2			1,7	0,3	14	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Введение.

Предмет и содержание дисциплины «Практикум по пакетам моделирующих программ». Обзор существующих программных пакетов для моделирования.

Тема 2. Основы работы с MATLAB

Изучение интерфейса системы MATLAB. Визуализация результатов вычислений. Работа в командной строке.

Тема 3. Создание m-файлов.

Стандартные файлы MATLAB, m-файлы. Структура файла-сценария. Запуск файла-сценария.
Практикум по работе с зависимыми m-файлами.

Тема 4. Работа с векторами и матрицами в MATLAB

Команды построения графиков в различных системах координат для визуализации числовых данных.

Практикум по работе с функциями для графического отображения матричных данных.

Тема 5. Применение встроенных функций для обработки матричных данных.

Применение встроенных функций для обработки матричных данных.

Тема 6. Работа с графиками в MATLAB

Команды построения графиков в различных системах координат для визуализации числовых данных.

Практикум по работе с функциями для графического отображения матричных данных.

Тема 7. Основные операции с изображениями

Возможности пакета Image Processing Toolbox. Представление цифровых изображений.
Пространственное преобразование. Линейная и нелинейная фильтрация.
Анализ и улучшение изображений. Сжатие и восстановление изображений.

Основы градационных преобразований изображений. Яркость, контрастность, гистограмма цифрового изображения.

Тема 8. Подавление импульсных шумов

Основные типы шумов на изображениях, способы их задания. Методы фильтрации импульсных шумов.

Практикум по работе со встроенными функциями для удаления шумов.

Тема 9. Моделирование в подсистеме Simulink

Моделирование при помощи блоков-компонент, основные сведения. Основные блоки-компоненты системы Simulink. Примеры.

Тема 10. Зачет

1. Предмет и содержание дисциплины «Практикум по пакетам моделирующих программ». Типы уравнений в частных производных.
2. Обзор существующих программных пакетов для моделирования.
3. Основные понятия из теории разностных схем: сетка, шаблон, явные и неявные схемы, невязка, аппроксимация.
4. Устойчивость разностной схемы, признаки устойчивости, метод гармоник, принцип максимума. Геометрическая интерпретация устойчивости.
5. Сходимость разностной схемы, установление сходимости, оценки точности, экспериментальный порядок сходимости.
6. Визуализация результатов вычислений в системе MATLAB.
7. Стандартные файлы MATLAB, m-файлы. Структура файла-сценария. Запуск файла-сценария.
8. Перечислите функции для обработки данных в матричной форме в MATLAB
9. Линейное уравнение переноса с постоянной скоростью. Схемы бегущего счета. Геометрическая интерпретация устойчивости.
10. Монотонность разностной схемы. Диссипативность разностной схемы.
11. Простейшие схемы первого порядка точности.
12. Перечислите функции для графического отображения матричных данных в MATLAB.
13. Представление цифровых изображений. Возможности пакета Image Processing Toolbox.
14. Пространственное преобразование. Линейная и нелинейная фильтрация. Возможности пакета Image Processing Toolbox.
15. Анализ и улучшение изображений. Сжатие и восстановление изображений в пакете Image Processing Toolbox.
16. Основные типы шумов на изображениях, способы их задания. Методы фильтрации импульсных шумов.
17. Моделирование при помощи блоков-компонент, основные сведения. Основные блоки-компоненты системы Simulink.
18. Схема Лакса-Вендроффа для одномерного уравнения переноса. Метод искусственной вязкости.
19. Метод построения разностных схем повышенного порядка точности на основе дифференциальных следствий.
20. Методы реконстукцииван Лира.
21. Схемы бегущего счета для многомерного линейного уравнения переноса с постоянной скоростью.
22. Принцип максимума для анализа устойчивости разностных схем для многомерного линейного уравнения переноса.
23. Схемы интерполяционного типа для расчёта многомерного линейного уравнения переноса.
24. Обобщение схемы Лакса-Вендроффа на случай многомерного линейного уравнения переноса.
25. Схемы интерполяционного типа на основе дифференциальных следствий для расчёта

многомерного линейного уравнения переноса.

26. Скалярный закон сохранения. Интегральный закон сохранения. Дискретизация интегрального закона сохранения. Метод конечных объемов.

27. Схема Годунова. Частный случай: схема Годунова для постоянной скорости.

28. Схемы, основанные на приближенном решении задачи о распаде разрыва. Схема Роу.

29. Многослойные разностные схемы. Двуслойные схемы. Преобразование уравнения второго порядка в виде системы из двух уравнений первого порядка. Пространственная аппроксимация.

30. Трехслойные схемы. Схема «крест». Явные и неявные схемы.

31. Системы законов сохранения. Свойства решений: классические, обобщенные решения.Разрывы малой амплитуды. Понятие энтропии.

32. Задача Римана. Инварианты Римана. Точное решение задачи Римана. Условия Ренкина-Гюгонио. Типы волн: волны сжатия, волны разрежения, ударные волны.

33. Методы, основанные на точном решении задачи Римана.

34. Численные методы, основанные на приближенных решениях задачи Римана. Схемы типа Куранта-Изаксона-Риса (КИР). Схема Роу. Схема Ошера.

35. Характеристическая форма уравнений акустики. Диссипация и дисперсия сеточного волнового решения.Применение схемы Лакса-Вендроффа. Применение недиссипативнаой схемы Роу. Кусочно-экспоненциальный метод.

36. Постановка задачи. Система газовой динамики нелинейных уравнений Эйлера. Точные решения газодинамической задачи Римана. Численные методы, основанные на приближенных решениях задачи Римана.

37. Основные уравнения электродинамики. Характеристическая форма одномерных уравнений и задача о распаде разрыва.

38. Одномерная волна в однородной среде. Многомерные волны.

39. Понятие пылевой или комплексной плазмы. Эксперименты по образованию пространственно-локализованных структур в комплексной плазме. Пылевые войды. Модель АВН (Avinash, Bhattacharjee, Hu) образования пылевого войда. А

40. Пылевые войды. Алгоритм расчета модели АВН.

Планы семинарских занятий

Тема 2. Основы работы с MATLAB. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
1. Основные сведения о MATLAB.
2. Изучение интерфейса системы MATLAB.
3. Визуализация результатов вычислений.
4. Работа в командной строке. Выполнение расчётов в командной строке

Тема 3. Создание m-файлов.. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
1. Структура файла-сценария. Работа с редактором Editor
2. Запуск файла-сценария.
3. Практикум по работе с зависимыми m-файлами.

Тема 4. Работа с векторами и матрицами в MATLAB. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
1. Способы создания векторов и матриц в MATLAB, основные операции.
2. Работа с элементами матриц.
3. Обзор функций для обработки данных в матричной форме

Тема 5. Применение встроенных функций для обработки матричных данных.. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1.Практикум по работе с функциями для обработки матричных

Тема 6. Работа с графиками в MATLAB. Работа с графиками в MATLAB.

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Команды построения графиков в различных системах координат для визуализации числовых данных.

2. Практикум по работе с функциями для графического отображения матричных данных.

Тема 7. Основные операции с изображениями. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Работа в пакете Image Processing Toolbox..

2. Представление цифровых изображений Пространственное преобразование. Линейная и нелинейная фильтрация.

3. Анализ и улучшение изображений. Сжатие и восстановление изображений.

4. Основы градационных преобразований изображений. Яркость, контрастность, гистограмма цифрового изображения.

Тема 8. Подавление импульсных шумов. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Основные типы шумов на изображениях, способы их задания.

2. Методы фильтрации импульсных шумов.

3. Практикум по работе со встроенными функциями для удаления шумов.

Тема 9. Моделирование в подсистеме Simulink. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Моделирование при помощи блоков-компонент, основные сведения.

2. Основные блоки-компоненты системы Simulink. Примеры.

3. Моделирование прикладных задач.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Аппроксима́ция (от лат. proxima — ближайшая) или приближе́ние — научный метод, состоящий в замене одних объектов другими, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми.

Конечно-разностная задача аппроксимирует дифференциальную задачу, и аппроксимация имеет порядок точности k, если и само дифференциальное уравнение, и граничные (и начальные) условия аппроксимируются соответствующими конечно-разностными операторами с порядком точности не ниже k.

Компактные схемы

Компактные схемы используют уравнения, которые связывают значения результата в нескольких соседних точках с значениями данных в нескольких соседних точках.

Консервативные схемы

Когда разностная схема удовлетворяет тем же интегральным соотношениям (например, сохранению энергии, энтропии), что и первоначальное дифференциальное уравнение, то говорят о

свойстве консервативности. Консервативные схемы обычно представляются в дивергентном виде.

Примеры консервативных схем гидродинамики — схема Самарского, метод крупных частиц Белоцерковского.

Метод конечных разностей — численный метод решения дифференциальных уравнений, основанный на замене производных разностными схемами. Является сеточным методом.

Метод конечных разностей для решения нестационарных зада

Решение задач методом конечных разностей, когда процесс изменяется во времени, представляет собой итерационный процесс — на каждой итерации мы находим решение на новом временном слое.

Для решения таких задач используются явные, неявные схемы и предиктор-корректор (пара из специально подобранных явной и неявной схемы). Явные схемы и схемы предиктор-корректор просто пересчитывают значение, используя информацию с предыдущих временных слоёв, использование неявной схемы приводит к решению уравнения (или системы уравнений).

Для параболических и гиперболических уравнений часто прибегают к смешиванию методов — производные по времени аппроксимируют с помощью разностной схемы, а оператор по пространству аппроксимируется с помощью конечноэлементной постановки[1].

Неявные схемы

Неявные схемы используют уравнения, которые выражают данные через несколько соседних точек результата. Неявные схемы обычно являются устойчивыми.

Полунеявные схемы

На одних шагах применяется явная схема, на других — неявная (как правило, эти шаги чередуются).

Пример — Схема Кранка-Никольсо́н, когда решение берется в виде среднего от явной и неявной схемы решения для повышения точности

Разностная схема — это конечная система алгебраических уравнений, поставленная в соответствие какой-либо дифференциальной задаче, содержащей дифференциальное уравнение и дополнительные условия (например краевые условия и/или начальное распределение).

Решение разностной схемы называется приближенным решением дифференциальной задачи

Схемы на смещенных сетках

В этих схемах сетки, на которых задан результат, и данные смещены относительно друг друга. Например, точки результата находятся посередине между точками данных. В некоторых случаях это позволяет использовать более простые граничные условия.

Условие Куранта

Условие Куранта, или Критерий Куранта — Фридрихса — Леви (CFL) — скорость распространения возмущений в разностной задаче не должна быть меньше, чем в дифференциальной. Если это условие не выполнено, то результат разностной схемы может не стремиться к решению дифференциального уравнения. Другими словами, за один шаг по времени частица не должна «пробегать» более одной ячейки.

Явные схемы

Явные схемы вычисляют значение сеточной функции через данные соседних точек. Явные схемы часто оказываются неустойчивыми.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-3-З1	1.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку определения основных понятий теории разностных схем: сетка, шаблон, явные и неявные разностные схемы, невязка, аппроксимация, привести примеры 2.Перечислить основные типы явных устойчивых схем для расчета линейного уравнения переноса
2	ПК-3-З1	3.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку и дать определение понятию «Монотонной разностной схемы», привести примеры монотонных разностных схем.

3	ПК-3-З2	1.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку и дать определение понятию «Монотонной разностной схемы», привести примеры монотонных разностных схем
4	ПК-3-З2	2.Сформулировать признаки устойчивости разностных схем. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку, привести примеры.
5	ПК-3-З3	1.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку и дать определение основным понятиям теории гиперболических систем уравнений «Классическое, обобщенное решения, разрывы малой амплитуды», привести примеры. 2.Перечислить возможные типы волн в задаче о распаде произвольного разрыва. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку.
6	ПК-3-З3	3.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку и дать определение понятиям «Характеристика уравнения переноса, задача Коши, начально-краевая задача», привести примеры.
7	ПК-3-З4	1.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку и дать определение понятию «Число Куранта, критерий Куранта». Привести пример разностной схемы, записанной в терминах числа Куранта. 2.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку и дать определение понятию «Первое дифференциальное приближение» для линейного уравнения переноса, привести примеры.
8	ПК-3-З4	3.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку метод дифференциального приближения для линейного уравнения переноса, привести примеры
9	ПК-3-З5	1.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку первое дифференциальное приближение для явной разностной схемы с левой разностью. Записать уравнение конвекции-диффузии (теплопроводности). 2.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку первое дифференциальное приближение для схемы Лакса-Вендроффа.
10	ПК-3-З5	3.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку и дать определение понятиям «Плоская волна, дисперсионное соотношение, групповая скорость». Привести примеры
11	ПК-3-З6	1.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку способы и схемы численного решения начально-краевой задачи для волнового уравнения. Привести примеры 2.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку метод неопределенных коэффициентов построения разностных схем. Привести примеры
12	ПК-3-З6	3.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку интерполяционный метод построения разностных схем. Привести примеры

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
13	ПК-3-У1	Задания для самостоятельной работы 18 (см. Приложение 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений)
14	ПК-3-У1	Задания для самостоятельной работы 20 (см. Приложение 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений)
15	ПК-3-У2	Задания для самостоятельной работы 21 (см. Приложение 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений)
16	ПК-3-У2	Задания для самостоятельной работы 23 (см. Приложение 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений)

17	ПК-3-У3	Задания для самостоятельной работы 24 (см. Приложение 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений)
18	ПК-3-У3	Задания для самостоятельной работы 26 (см. Приложение 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений)
19	ПК-3-У4	Задания для самостоятельной работы 27 (см. Приложение 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений)
20	ПК-3-У4	Задания для самостоятельной работы 28 (см. Приложение 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений)
21	ПК-3-У5	Задания для самостоятельной работы 29 (см. Приложение 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений)
22	ПК-3-У5	Задания для самостоятельной работы 30 (см. Приложение 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений)
23	ПК-3-У6	Задания для самостоятельной работы 31 (см. Приложение 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений)
24	ПК-3-У6	Задания для самостоятельной работы 32 (см. Приложение 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений)

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
25	ПК-3-В1	1.Средствами компьютерной математики построить область устойчивости для явной схемы с левой или правой разностью. 2.Средствами компьютерной математики построить область устойчивости для явной схемы с центральной разностью.
26	ПК-3-В1	3.Средствами компьютерной математики построить область устойчивости для неявной схемы с левой или правой разностью.
27	ПК-3-В2	1.Средствами компьютерной математики построить область устойчивости для неявной схемы с центральной разностью. 2.Разработать и реализовать разностную схему первого порядка для расчёта квазилинейного уравнения переноса.
28	ПК-3-В2	3.Разработать и реализовать разностную схему Лакса-Вендроффадлярасчёта квазилинейного уравнения переноса.
29	ПК-3-В3	1.Разработать и реализовать разностную схему типа КИР (Курант-Изаксон-Рис) расчёта квазилинейного уравнения. 2.Разработать и реализовать разностную схему расчёта квазилинейного уравнения переносана минимальном шаблоне (на основе дифференциальных следствий).
30	ПК-3-В3	3.Разработать и реализовать разностнуюсхемуРоу расчёта квазилинейного уравнения переноса.
31	ПК-3-В4	1.Разработать и реализовать разностную схему повышенного порядка точности на основе (типа FD-FV) расчёта квазилинейного уравнения переноса.
32	ПК-3-В4	2.Средствами компьютерной математики выполнить моделирование квазилинейного уравнения переноса для различных типов начальных данных. Построить численное решение системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных и получить графическое представление.
33	ПК-3-В5	1.Средствами компьютерной математики выполнить моделирование динамики распространения акустических волн. Построить численное решение системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных и получить графическое представление.

34	ПК-3-В5	2.Средствами компьютерной математики выполнить моделирование нелинейной системы уравнений газовой динамики. Построить численное решение системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных и получить графическое представление.
35	ПК-3-В6	1.Средствами компьютерной математики выполнить моделирование гидродинамической части модели АВН (Avinash, Bhattacharjee, Hu), описывающей динамику пылевоговойда. Построить численное решение системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных и получить графическое представление.
36	ПК-3-В6	2.Средствами компьютерной математики выполнить моделирование уравнения конвекции-диффузии (теплопроводности), используя первое дифференциальное приближение для явной разностной схемы с левой разностью.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:
– краткие опросы в ходе аудиторных занятий по учебной дисциплине;
– решение задач, проверка выполненных заданий и упражнений;
– выполнение заданий и упражнений в ходе семинарских занятий;
– ответы на вопросы при проведении зачета.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ПК-3-З1	Задание для самостоятельной работы 1 п.6.1.2
2	ПК-3-З1	Задание для самостоятельной работы 2 п.6.1.2
3	ПК-3-З2	Задание для самостоятельной работы 3 п.6.1.2
4	ПК-3-З2	Задание для самостоятельной работы 4 п.6.1.2
5	ПК-3-З3	Задание для самостоятельной работы 5 п.6.1.2
6	ПК-3-З3	Задание для самостоятельной работы 6 п.6.1.2
7	ПК-3-З4	Задание для самостоятельной работы 7 п.6.1.2
8	ПК-3-З4	Задание для самостоятельной работы 8 п.6.1.2
9	ПК-3-З5	Задание для самостоятельной работы 9 п.6.1.2
10	ПК-3-З5	Задание для самостоятельной работы 10 п.6.1.2
11	ПК-3-З6	Задание для самостоятельной работы 11 п.6.1.2
12	ПК-3-З6	Задание для самостоятельной работы 12 п.6.1.2
13	ПК-3-У1	Задание для самостоятельной работы 13 п.6.2
14	ПК-3-У1	Задание для самостоятельной работы 14 п.6.2
15	ПК-3-У2	Задание для самостоятельной работы 15 п.6.2
16	ПК-3-У2	Задание для самостоятельной работы 16 п.6.2
17	ПК-3-У3	Задание для самостоятельной работы 17 п.6.2
18	ПК-3-У3	Задание для самостоятельной работы 18 п.6.2
19	ПК-3-У4	Задание для самостоятельной работы 19 п.6.2
20	ПК-3-У4	Задание для самостоятельной работы 20 п.6.2
21	ПК-3-У5	Задание для самостоятельной работы 21 п.6.2
22	ПК-3-У5	Задание для самостоятельной работы 22 п.6.2
23	ПК-3-У6	Задание для самостоятельной работы 23 п.6.2
24	ПК-3-У6	Задание для самостоятельной работы 24 п.6.2
25	ПК-3-В1	Задание для самостоятельной работы 25 п.6.3
26	ПК-3-В1	Задание для самостоятельной работы 26 п.6.3
27	ПК-3-В2	Задание для самостоятельной работы 27 п.6.3

28	ПК-3-В2	Задание для самостоятельной работы 28 п.6.3
29	ПК-3-В3	Задание для самостоятельной работы 29 п.6.3
30	ПК-3-В3	Задание для самостоятельной работы 30 п.6.3
31	ПК-3-В4	Задание для самостоятельной работы 31 п.6.3
32	ПК-3-В4	Задание для самостоятельной работы 32 п.6.3
33	ПК-3-В5	Задание для самостоятельной работы 33 п.6.3
34	ПК-3-В5	Задание для самостоятельной работы 34 п.6.3
35	ПК-3-В6	Задание для самостоятельной работы 35 п.6.3
36	ПК-3-В6	Задание для самостоятельной работы 36 п.6.3

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-3-З1	1. Предмет и содержание дисциплины «Практикум по пакетам моделирующих про-грамм». Типы уравнений в частных производных. 2. Обзор существующих программных пакетов для моделирования. 3. Основные понятия из теории разностных схем: сетка, шаблон, явные и неявные схемы, невязка, аппроксимация. 4. Устойчивость разностной схемы, признаки устойчивости, метод гармоник, прин-цип максимума. Геометрическая интерпретация устойчивости. 5. Сходимость разностной схемы, установление сходимости, оценки точности, экспе-риментальный порядок сходимости.
2	ПК-3-З1	6. Визуализация результатов вычислений в системе MATLAB. 7. Стандартные файлы MATLAB, m-файлы. Структура файла-сценария. Запуск фай-ла-сценария. 8. Перечислите функции для обработки данных в матричной форме в MATLAB 9. Линейное уравнение переноса с постоянной скоростью. Схемы бегущего счета. Геометрическая интерпретация устойчивости. 10. Монотонность разностной схемы. Диссипативность разностной схемы.
3	ПК-3-З2	11. Простейшие схемы первого порядка точности. 12. Перечислите функции для графического отображения матричных данных в MATLAB. 13. Представление цифровых изображений. Возможности пакета Image Processing Toolbox. 14. Пространственное преобразование. Линейная и нелинейная фильтрация. Возмож-ности пакета Image Processing Toolbox.
4	ПК-3-З2	15. Анализ и улучшение изображений. Сжатие и восстановление изображений в пакете Image Processing Toolbox. 16. Основные типы шумов на изображениях, способы их задания. Методы фильтрации импульсных шумов. 17. Моделирование при помощи блоков-компонент, основные сведения. Основные блоки-компоненты системы Simulink. 18. Схема Лакса-Вендроффа для одномерного уравнения переноса. Метод искусствен-ной вязкости.

5	ПК-3-З3	19. Метод построения разностных схем повышенного порядка точности на основе дифференциальных следствий. 20. Методы реконстукцииван Лира. 21. Схемы бегущего счета для многомерного линейного уравнения переноса с посто-янной скоростью. 22. Принцип максимума для анализа устойчивости разностных схем для многомерного линейного уравнения переноса.
6	ПК-3-З3	23. Схемы интерполяционного типа для расчёта многомерного линейного уравнения переноса. 24. Обобщение схемы Лакса-Вендроффа на случай многомерного линейного уравне-ния переноса. 25. Схемы интерполяционного типа на основе дифференциальных следствий для рас-чёта многомерного линейного уравнения переноса.
7	ПК-3-З4	26. Скалярный закон сохранения. Интегральный закон сохранения. Дискретизация интегрального закона сохранения. Метод конечных объемов. 27. Схема Годунова. Частный случай: схема Годунова для постоянной скорости.
8	ПК-3-З4	28. Схемы, основанные на приближенном решении задачи о распаде разрыва. Схема Роу.
9	ПК-3-З5	29. Многослойные разностные схемы. Двуслойные схемы. Преобразование уравнения второго порядка в виде системы из двух уравнений первого порядка. Простран-ственная аппроксимация. 30. Трехслойные схемы. Схема «крест». Явные и неявные схемы. 31. Системы законов сохранения. Свойства решений: классические, обобщенные ре-шения.Разрывы малой амплитуды. Понятие энтропии. 32. Задача Римана. Инварианты Римана. Точное решение задачи Римана. Условия Рен-кина-Гюгонио. Типы волн: волны сжатия, волны разрежения, ударные волны.
10	ПК-3-З5	33. Методы, основанные на точном решении задачи Римана. 34. Численные методы, основанные на приближенных решениях задачи Римана. Схе-мы типа Куранта-Изаксона-Риса (КИР). Схема Роу. Схема Ошера. 35. Характеристическая форма уравнений акустики. Диссипация и дисперсия сеточно-го волнового решения.Применение схемы Лакса-Вендроффа. Применение недис-сипативнаой схемы Роу. Кусочно-экспоненциальный метод.
11	ПК-3-З6	36. Постановка задачи. Система газовой динамики нелинейных уравнений Эйлера. Точные решения газодинамической задачи Римана. Численные методы, основан-ные на приближенных решениях задачи Римана. 37. Основные уравнения электродинамики. Характеристическая форма одномерных уравнений и задача о распаде разрыва. 38. Одномерная волна в однородной среде. Многомерные волны.
12	ПК-3-З6	39. Понятие пылевой или комплексной плазмы. Эксперименты по образованию про-странственно-локализованных структур в комплексной плазме. Пылевые войды. Модель АВН (Avinash, Bhattacharjee, Hu) образования пылевого войда. А 40. Пылевые войды. Алгоритм расчета модели АВН.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания

1	ПК-3-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 13 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
2	ПК-3-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 14 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
3	ПК-3-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 15 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
4	ПК-3-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 16 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
5	ПК-3-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 17 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
6	ПК-3-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 18 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
7	ПК-3-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 19 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
8	ПК-3-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 20 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
9	ПК-3-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 21 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
10	ПК-3-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 22 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
11	ПК-3-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 23 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
12	ПК-3-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 24 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-3-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 25, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.), а также выполнение заданий на семинарах.
2	ПК-3-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 26, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.), а также выполнение заданий на семинарах.
3	ПК-3-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 27, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.), а также выполнение заданий на семинарах.

4	ПК-3-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 28, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.), а также выполнение заданий на семинарах.
5	ПК-3-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 29 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.), а также выполнение заданий на семинарах.
6	ПК-3-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 30, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.), а также выполнение заданий на семинарах.
7	ПК-3-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 31, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.), а также выполнение заданий на семинарах.
8	ПК-3-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 32, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.), а также выполнение заданий на семинарах.
9	ПК-3-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 33, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.), а также выполнение заданий на семинарах.
10	ПК-3-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 34, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.), а также выполнение заданий на семинарах.
11	ПК-3-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 35, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.), а также выполнение заданий на семинарах.
12	ПК-3-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 36, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.), а также выполнение заданий на семинарах.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584183

3. Седов, Е. С. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica : учебное пособие / Е. С. Седов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 401 с. — ISBN 978-5-4497-2426-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133965.html

б) дополнительная литература:

2. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 225 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19441-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583435

3. Боев, В. Д. Моделирование в среде AnyLogic : учебник для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02560-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/598701

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

https://cyberleninka.ru/ научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
https://www.elibrary.ru/ научная электронная библиотека.
http://www.gpntb.ru/ государственная публичная научно-техническая библиотека России
http://www.mathnet.ru/ общероссийский математический портал.

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных экраном, проектором и компьютером.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально

оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) без ученой степени, ассистент — Кравченко О.В.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 11 информационных технологий и естественнонаучных дисциплин

Рабочая программа учебной дисциплины

Практикум по численным методам

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Практикум по численным методам» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная математика и информатика» по профилю Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Задачами курса являются:

- формирование у обучающихся знаний и умений работы в математических пакетах моделирующих программ;
- мотивация к самообразованию и самостоятельному освоению методов математического моделирования;
- подготовка к дальнейшей научно-исследовательской и аналитической деятельности.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по организации и контролю процесса создания наземных АСУ космических аппаратов, разработке единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ космических аппаратов, определенных профессиональным стандартом «Архитектор программного обеспечения»

(Зарегистрировано в Минюсте России 05.10.2021 N 65296), утвержденный приказом Минтруда России от 30.08.2021 N 579н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Практикум по численным методам относится к части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений и изучается на 2 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения и освоения дисциплины нужны первоначальные знания из курсов математического анализа, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, языков и методов программирования, численных методов.

Параллельно с дисциплиной изучаются следующие дисциплины:

Физико-математические методы в проблемах современной медицины;

Теория оптических и опто-электронных систем (процессы преобразования и обработки оптических сигналов.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при выполнении научных работ по магистерской программе направления подготовки 01.04.02 и написания выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением семинарских занятий, нацеленных на профессиональную деятельности выпускников и потребности работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен проектировать программно-математическое обеспечение (ПК-3)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен проектировать программно-математическое обеспечение(ПК-3)	**Знать:**	
	место прикладной математики и информатики в системе современной науки и техники	ПК-3-З1
	принципы и основные методы численного моделирования	ПК-3-З2
	способы получения новых знаний для решения задач математического моделирования	ПК-3-З3
	знать и глубоко понимать суть решаемой научной проблемы	ПК-3-З4
	методы построения моделей научных проблем и задач	ПК-3-З5
	методы анализа результатов и исследования моделей	ПК-3-З6
	Уметь:	
	использовать математический аппарат современной прикладной математики и информатики	ПК-3-У1
	находить решение уравнений и систем	ПК-3-У2
	строить графическое решение задач	ПК-3-У3
	строить приближенные функции	ПК-3-У4
	решать оптимизационные задачи	ПК-3-У5
	анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых экономических проблем	ПК-3-У6
	Владеть:	
	навыками построения программных функций	ПК-3-В1
	навыками решения уравнений и систем	ПК-3-В2
	навыками анализа графического представления решений	ПК-3-В3
	навыками решения задач аппроксимации и интерполяции	ПК-3-В4
	навыками решения оптимизационных задач	ПК-3-В5
	навыками применения разностных методов решения экономических задач	ПК-3-В6

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем					Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	З			
1	4	3	108	26	8	16	1,7	0,3		82	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	З		
Основы работы и инструментарий математического пакета программ									
1.	Основы работы и инструментарий математического пакета программ	11	3	1	2			8	ПК-3-З1, ПК-3-З2, ПК-3-З3, ПК-3-У1
Решение алгебраических уравнений и систем									
2.	Решение алгебраических уравнений и систем.	11	3	1	2			8	ПК-3-З5, ПК-3-У2, ПК-3-В2
Решение дифференциальных уравнений и систем									
3.	Решение дифференциальных уравнений и систем	11	3	1	2			8	ПК-3-З2, ПК-3-У2, ПК-3-В2
Основы программирования в математических пакетах									
4.	Основы программирования в математических пакетах	11	3	1	2			8	ПК-3-З5, ПК-3-У1, ПК-3-В1, ПК-3-В3
Графические средства моделирующих программ									
5.	Графические средства моделирующих программ	12	3	1	2			9	ПК-3-З6, ПК-3-У3, ПК-3-В3
Решение задач на интерполяцию и аппроксимацию									
6.	Решение задач на интерполяцию и аппроксимацию	12	3	1	2			9	ПК-3-З4, ПК-3-У4, ПК-3-В4
Решение оптимизационных задач									
7.	Решение оптимизационных задач	12	3	1	2			9	ПК-3-З4, ПК-3-У5, ПК-3-В5
Разностные методы решения экономических задач									
8.	Разностные методы решения экономических задач	12	3	1	2			9	ПК-3-З4, ПК-3-У3, ПК-3-В5
Промежуточная аттестация (зачет)									
9.	Промежуточная аттестация (зачет)	16	2			1,7	0,3	14	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Основы работы и инструментарий математического пакета программ

Основные возможности моделирующего пакета программ. Изучение интерфейса. Панели инструментов и их настройка. Элементарные вычисления. Представления результатов. Встроенные переменные и значения. Погрешности, вычисление, представление результатов. Встроенные функции моделирующего пакета программ. Применение справочной системы моделирующего пакета программ. Работа с готовыми решениями примеров справочной системы. Решение задач

линейной алгебры, математического анализа, приближенные вычисления и оптимизационные задачи, теории вероятности и математической статистики.

Тема 2. Решение алгебраических уравнений и систем.

Решение задач с применением методов (Ньютона) касательных, простой итерации, Гаусса, прогонки, Зейделя. Числовое и графическое представление результатов. Оценка погрешности вычислений. Выбор оптимального метода. Проведение моделирования задачи.

Тема 3. Решение дифференциальных уравнений и систем

Применение методов Пикара, Эйлера, Рунге-Кутты для решения дифференциальных уравнений и систем 1-го и второго порядков.

Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных(УЧП). Решение задач для линейных уравнений ЧП параболического, эллиптического типа. Решение задач УЧП с применением явно разностных схем.

Тема 4. Основы программирования в математических пакетах

Принципы программирования в математических пакетах программ. Построение программных функций. Инструменты и программные конструкции для создания программных функций. Управление ходом вычислений. Проверка результатов, отладка(поиск ошибок).

Тема 5. Графические средства моделирующих программ

Графики в моделирующих пакетах. Виды и способы построения графиков. Визуализация решения прикладной задачи в моделирующих пакетах. Форматирование графиков и приведение графического решения к приемлемому виду. Задачи на построение сложных графиков в среде моделирующего пакета программ.

Тема 6. Решение задач на интерполяцию и аппроксимацию

Решение задач на поиск приближенного решения методами аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Применение ортогональных многочленов, тригонометрических, многочленов Лежандра, Чебышева. Решение задач на поиск приближенного решения методами интерполяции. Формулы Лагранжа, Ньютона, кубических сплайнов. Решение задачи сглаживания функций. Решение задачи экстраполяции.

Тема 7. Решение оптимизационных задач

Метод сеток. Решение краевой задачи ОДУ второго порядка. Исследование аппроксимации, устойчивости, сходимости. Разностная схема для уравнения Пуассона (задача Дирихле), численные методы ее решения.

Тема 8. Разностные методы решения экономических задач

Метод сеток. Решение краевой задачи ОДУ второго порядка. Исследование аппроксимации, устойчивости, сходимости. Разностная схема для уравнения Пуассона (задача Дирихле), численные методы ее решения.

Тема 9. Промежуточная аттестация (зачет)

Вопросы для подготовки к зачету

1. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей.
2. Цели и методы построения моделей.
3. Программное обеспечение численного моделирования экономических и естественнонаучных процессов.
4. Универсальные и специализированные пакеты прикладных программ.
5. Инструменты и средства решения задач в среде моделирующего пакета программ.
6. Представление результатов в среде моделирующего пакета программ.
7. Построение программных функций. Способы программирования в среде моделирующего пакета программ.
8. Графики в моделирующих пакетах. Виды и способы построения графиков.
9. Численные методы решения нелинейных алгебраических уравнений.
10. Численные методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений.
11. Задача интерполирования и экстраполирования функций в среде моделирующего

пакета программ.

12. Аппроксимация функций. Методы и решение в среде моделирующего пакета программ.

13. Тренд. Задача о построении тренда. Сезонные колебания.

14. Численное интегрирование – понятие и методы.

15. Общая формулировка методов Рунге-Кутты.

16. Численное решение дифференциальных уравнений методами Рунге-Кутты четвёртого порядка.

17. Оценка погрешности и сходимость методов Рунге-Кутты.

18. Многошаговые методы численного решения дифференциальных уравнений.

19. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных (УЧП).

20. Поиск оптимальных решений в линейных системах.

21. Экстраполяционный метод Адамса.

22. Интерполяционный метод Адамса.

23. Метод с забеганием вперед.

24. Метод сеток решения ОДУ. Идея метода сеток и построение разностных аппроксимаций.

25. Метод сеток решения ОДУ. Метод разностной прогонки.

26. Метод Галеркина.

27. Метод моментов.

28. Метод наименьших квадратов.

29. Разностные схемы решения уравнений в частных производных. Основные понятия.

30. Разностные схемы решения уравнений в частных производных. Теорема Лакса.

31. Разностные схемы решения уравнений параболического типа.

32. Метод расщепления.

33. Алгебраическая проблема собственных значений. Преобразования подобия(теоремы).

34. Преобразования к жордановой форме матрицы. Теорема Шура, сингулярного разложения.

35. Теорема Гершгорина, применение теоремы.

36. Собственные значения симметричной матрицы. Метод Хаусхолдера.

37. Метод последовательностей Штурма.

38. Свойство перемежаемости корней.

39. Вычисление собственных значений симметричной матрицы.

40. LU-алгоритм разложения матриц.

41. QR-алгоритм разложения матриц.

42. Необходимое спектральное условие устойчивости Неймана.

43. Системы дифференциальных уравнений, методы их решений.

44. Линейные, автономные системы дифференциальных уравнений.

45. Моделирование конкуренции в экономических системах типа “хищник-жертва”.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Основы работы и инструментарий математического пакета программ. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1. Проведение расчетов на компьютере.

2. Встроенные функции моделирующего пакета программ.

3. Понятие вычислительного эксперимента.

4. Обработка, анализ и интерпретация расчетов.

5. Работа с готовыми решениями примеров справочной системы

6. Сопоставление с результатами физических экспериментов (анализ адекватности, чувствительности).

Тема 2. Решение алгебраических уравнений и систем.. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1. Решение задач с применением методов (Ньютона) касательных, простой итерации, Гаусса, прогонки, Зейделя.
2. Числовое и графическое представление результатов.
3. Оценка погрешности вычислений.
4. Выбор оптимального метода.
5. Проведение моделирования задачи.

Тема 3. Решение дифференциальных уравнений и систем. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1. Применение методов Пикара, Эйлера, Рунге-Кутты для решения дифференциальных уравнений и систем 1-го и второго порядков.
2. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных (УЧП).
3. Решение задач для линейных уравнений ЧП параболического, эллиптического типа.
4. Решение задач УЧП с применением явно разностных схем

Тема 4. Основы программирования в математических пакетах. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1. Построение программных функций.
2. Инструменты и программные конструкции для создания программных функций.
3. Управление ходом вычислений
4. Проверка результатов, отладка(поиск ошибок).

Тема 5. Графические средства моделирующих программ. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1. Визуализация решения прикладной задачи в моделирующих пакетах.
2. Форматирование графиков и приведение графического решения к приемлемому виду.
3. Задачи на построение сложных графиков в среде моделирующего пакета программ.

Тема 6. Решение задач на интерполяцию и аппроксимацию . .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1. Решение задач на поиск приближенного решения методами аппроксимации. Метод наименьших квадратов.
2. Применение ортогональных многочленов, тригонометрических, многочленов Лежандра, Чебышева.
3. Решение задач на поиск приближенного решения методами интерполяции.
4. Формулы Лагранжа, Ньютона, кубических сплайнов.
5. Решение задачи сглаживания функций.
6. Решение задачи экстраполяции.

Тема 7. Решение оптимизационных задач . .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1. Решение задач на поиск безусловного экстремума функции одной переменной.
2. Методы Ньютона, половинного деления, золотого сечения, сканирования.
3. Решение задач на поиск безусловного экстремума функции многих переменных.
4. Методы спуска (покоординатного, градиентного).
5. Применение встроенных функций для решения оптимизационных задач

Тема 8. Разностные методы решения экономических задач . .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1. Метод сеток.
2. Решение краевой задачи ОДУ второго порядка.
3. Исследование аппроксимации, устойчивости, сходимости.
4. Разностная схема для уравнения Пуассона (задача Дирихле), численные методы ее решения

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Абстрагирование – одна из основных мыслительных операций, позволяющая мысленно вычленить и превратить в самостоятельный объект рассмотрения отдельные стороны, свойства или состояния объекта в чистом виде.

Адекватность модели - ее соответствие моделируемому объекту или процессу. При моделировании имеется в виду адекватность не вообще, а по тем свойствам мо-дели, которые для исследования считаются существенными.

Аппроксимация - приближенное выражение сложной функции с помощью более простых, что часто значительно упрощает решение задачи.

Вариантные прогнозы - прогнозы, основанные на сопоставлении различных вариантов возможного развития экономики при разных предположениях относительно того, как будет развиваться техника, какие будут приниматься экономические меры и т. д.

Векторная оптимизация - решение задач математического программирования, в которых критерий оптимальности представляет собой вектор, компонентами которого являются в свою очередь различные несводимые друг к другу критерии оптимальности подсистем, входящих в данную систему, например критерии разных социальных групп в социально-экономическом планировании.

Верификация имитационной модели - проверка соответствия ее поведения предположениям экспериментатора.

Вероятностная модель - модель, которая в отличие от детерминированной модели содержит случайные элементы. Таким образом, при задании на входе модели некоторой совокупности значений, на ёе выходе могут получаться различающиеся между собой результаты в зависимости от действия случайного фактора.

Взаимозаменяемость ресурсов -- возможность использования разных ресурсов для достижения оптимума. Именно этим обусловлена проблема выбора: там, где нет заменяемости, нет и выбора, и тогда фундаментальное понятие оптимальности теряет смысл.

Временная диаграмма – графическое представление последовательности событий, происходящих в системе. Для построения временных диаграмм необходимо достаточно четко представлять взаимосвязь событий внутри системы. Степень детализации при составлении диаграмм зависит от свойств моделируемой системы и от целей моделирования.

Генетический прогноз («поисковый») - прогноз, показывающий, к каким состояниям придет прогнозируемый объект в заданное время при определенных начальных условиях.

Градиентные методы решения задач математического программирования - методы,

основанные на поиске экстремума (максимума или минимума) функции путем последовательного перехода к нему с помощью градиента этой функции.

Граф модели – объект имитационной модели, представляющий направленный граф, объединяющий все процессы имитационной модели независимо от количества уровней структурного анализа. Может иметь трехмерное «многослойное» изображение. Получается при структурном анализе процесса.

Декомпозиционные методы решения оптимальных задач - основанные на рациональном расчленении сложной задачи и решении отдельных подзадач с последующим согласованием частых решений для получения общего оптимального решения.

Дескриптивная модель - модель, предназначенная для описания и объяснения наблюдаемых фактов или прогноза поведения объектов - в отличие от нормативных моделей, предназначенных для нахождения желательного состояния объекта (например, оптимального).

Детерминированная модель - аналитическое представление закономерности, операции и т. п., при которых для данной совокупности входных значений на выходе системы может быть получен единственный результат. Такая модель может отображать как вероятностную систему (тогда она является некоторым ее упрощением), так и детерминированную систему.

Детерминированная система - такая система, выходы которой (ре-зультаты действия, конечные состояния и т.п.) однозначно оп-ределяются оказанными на нее управляющими воздействиями.

Динамическая система - всякая система, которая изменяется во времени (в отличие от статической системы). Математически это принято выражать через переменные (координаты), изменяющиеся во времени. Процесс изменения характеризуется траекторией (т. е. наборами координат, каждая из которых является функцией времени).

Динамические модели межотраслевого баланса - частный случай динамических моделей экономики, основаны на принципе межотраслевого баланса, в который дополнительно вводятся уравнения, характеризующие изменения отраслевых связей во времени.

Знаковое моделирование – процесс построения модели с использованием специальных знаков, символов на основе общих физических закономерностей.

Идеализация – мысленное конструирование представлений об объектах, не существующих или неосуществимых в действительности, но таких, для которых существуют прообразы в реальном мире.

Итеративные (итерационные) методы решения задач - заключаются в том, что вычислительный процесс начинают с некоторого пробного (произвольного) допустимого решения, а затем применяют алгоритм, обеспечивающий последовательное улучшение этого решения.

Итерация - повторное применение математической операции (с измененными данными) при решении вычислительных задач для постепенною приближения к нужному результату. Итеративные расчеты на ЭВМ характерны для решения экономических (особенно оптимизационных и балансовых) задач. Чем меньше требуется пересчетов, тем быстрее сходится алгоритм.

Коэффициенты прямых затрат (технологические коэффициенты) в межотраслевом балансе - средние величины непосредственных затрат продукции одной отрасли (в качестве средств производства) на выпуск единицы продукции другой отрасли. Они могут быть выражены в натуральной форме (кВт/ч и т. д.) или стоимостной (руб.).

Критерий оптимальности - показатель, выражающий меру экономического эффекта принимаемого хозяйственного решения для сравнительной оценки возможных решений (альтернатив) и выбора наилучшего из них (например, максимум прибыли, минимум трудовых затрат, кратчайшее время достижения цели и т. д.)

Коэффициенты полных материальных затрат в межотраслевом балансе - средние затраты i-го продукта на производство конечного продукта j по всей цепи сопряженных производств. Таким образом, они складываются из прямых затрат каждой отрасли на данный продукт и косвенных затрат.

Коэффициенты прямых затрат (технологические коэффициенты) в межотраслевом балансе - средние величины непосредственных затрат продукции одной отрасли (в качестве средств производства) на выпуск единицы продукции другой отрасли. Они могут быть выражены в натуральной форме (кВт/ч и т. д.) или стоимостной (руб.).

Матричные модели - модели, построенные в виде таблиц (матриц). Они отображают соотношения между затратами на производство и его результатами, нормативы затрат,

производственную и экономическую структуру хозяйства. Применяются в межотраслевом балансе, матричном плане предприятия и др.

Машинная имитация - экспериментальный метод изучения объекта с помощью электронных вычислительных машин, Процесс имитации заключается в следующем: сначала строится математическая модель изучаемого объекта (имитационная модель), затем эта модель преобразуется в программу работы ЭВМ.

Масштаб времени – число, которое задает длительность моделирования одной единицы модельного времени, пересчитанной в секунды, в секундах астрономического реального времени при выполнении модели.

Модель – это такая мысленно представимая или реально существующая система, которая на некотором этапе исследований замещает реальный объект и сохраняет одно или несколько наиболее важных свойств объекта.

Моделируемая операция: Реальная или проектируемая операция. Описание ее может содержать следующие атрибуты:

• участвующие в операции объекты и субъекты,

• события, возникающие в процессе выполнения операции.

Модель системы – описание при анализе любой конкретной системы, которое включает выделение элементов, и формулирование логических правил, управляющих взаимодействием этих элементов.

Объективно обусловленные (оптимальные) оценки - одно из основных понятий линейного программирования. Это оценки продуктов, ресурсов, работ, вытекающие из условий решаемой оптимизационной задачи. Их называют также двойственными оценками, разрешающими множителями, множителями Лагранжа и целым рядом других терминов.

Ограничения модели - запись условий, в которых действительны расчеты, использующие эту модель. Обычно представляя собою систему уравнений и неравенств, они в совокупности определяют область допустимых решений (допустимое множество). Распространены линейные и нелинейные ограничения (на графике первые изображаются прямыми, вторые - кривыми линиями).

Определенность в системе - ситуация, когда имеется точная информация о возможных состояниях системы в случае принятия тех или иных решений.

Оптимальное планирование - комплекс методов, позволяющих выбрать из многих возможных (альтернативных) вариантов плана или программы один оптимальный вариант, т. е. наилучший с точки зрения заданного критерия оптимальности и определенных ограничений.

Оптимальное программирование - применение в экономике методов математического программирования.

Оптимальное управление - основное понятие математической теории оптимальных процессов (принадлежащей разделу математики под тем же названием: оптимальное управление); означает выбор таких управляющих параметров, которые обеспечивали бы наилучшее, с точки зрения заданного критерия, протекание процесса, или, иначе, наилучшее поведение системы, ее разви-тие к цели по оптимальной траектории.

Оптимизационная задача - экономико-математическая задача, цель которой состоит в нахождении наилучшего (с точки зрения ка-кого-то критерия) распределения наличных ресурсов. Решается с помощью оптимизационной модели методами математическо-го программирования.

Оптимизация - 1) процесс нахождения экстремума функции, т. е. выбор наилучшего варианта из множества возможных; 2) про-цесс приведения системы в наилучшее (оптимальное) состояние. Очередь -- в теории массового обслуживания -- последовательность требований или заявок, которые, заставая систему обслужива-ния занятой, не выбывают, а ожидают ее освобождения (затем они обслуживаются в том или ином порядке). Очередью можно назвать также и совокупность ожидающих (простаивающих) ка-налов или средств обслуживания.

Пассивный (безусловный) статистический прогноз - прогноз разви-тия, основанный на изучении статистических данных за про-шлый период и переносе выявленных закономерностей на буду-щее. При этом внешние факторы, воздействующие на систему, принимаются неизменными и считается, что ее развитие осно-вывается только на собственных, внутренних тенденциях.

Предельные и приростные величины в экономике. Предельная величина характеризует не состояние (как суммарная или средняя величины), а процесс, изменение. Поскольку в экономике большинство процессов (например, рост производства или изменение его эффективности) являются

функциями ряда аргументов (факторов), то предельные величины здесь обычно выступают как частные производные процесса по каждому из факторов.

Прогнозирование - система научных исследований качественного и количественного характера, направленных на выяснение тенденций развития народного хозяйства и поиск оптимальных пу-тей достижения целей этого развития.

Прогнозирование спроса - исследование будущего (возможного) спроса на товары и услуги в целях лучшего обоснования соответствующих производственных планов. Прогнозирование подразделяется на краткосрочное (конъюнктурное), среднесрочное и долгосрочное.

Производственная функция - экономико-математическое уравнение, связывающее переменные величины затрат (ресурсов) с величинами продукции (выпуска). Математически производственные функции (ПФ) могут быть представлены в различных фор-мах - от столь простых, как линейная зависимость результата производства от одного исследуемого фактора, до весьма сложных систем уравнений, включающих рекуррентные соотношения, которыми связываются состояния изучаемого объекта в разные периоды времени. Широко распространены мультипликативные формы ПФ.

Регрессия - зависимость среднего значения какой-либо случайной величины от некоторой другой величины или нескольких вели-чин. Распределение этих значений называется условным распределением у при дан-ном х. Множественная регрессия в определенных условиях по-зволяет исследовать влияние причинных факторов.

Рекурсия - в общем смысле вычисление функции по определенному алгоритму. Примерами таких алгоритмов являются рекуррентные формулы, выводящие вычисление заданного члена последовательности (чаще всего числовой) из вычисления не-скольких предыдущих ее членов.

Системная динамика — парадигма моделирования, где для исследуемой системы строятся графические диаграммы причинных связей и глобальных влияний одних параметров на другие во времени, а затем созданная на основе этих диаграмм модель имитируется на компьютере. По сути, такой вид моделирования более всех других парадигм помогает понять суть происходящего выявления причинно-следственных связей между объектами и явлениями. С помощью системной динамики строят модели бизнес-процессов, развития города, модели производства, динамики популяции, экологии и развития эпидемии.

Статистическое моделирование – метод исследования сложных систем, основанный на описании процессов функционирования отдельных элементов в их взаимосвязи с целью получения множества частных результатов, подлежащих обработке методами математической статистики для получения конечных результатов. В основе статистического моделирования лежит метод статистических испытаний – метод Монте-Карло.

Стохастическая имитация -- вид машинной имитации, отличающийся от детерминированной тем, что включает в модель в том или ином виде случайные возмущения, отражающие вероятностный характер моделируемой системы.

Устойчивость решения - обычно, говоря об устойчивости решения задачи, имеют в виду, что малые изменения каких-либо характеристик, например, начальных условий, ограничений или целевого функционала, не приводят к качественному изменению решения.

Целевая функция в экстремальных задачах - функция, минимум или максимум которой нужно найти. Это ключевое понятие оптимального программирования. Найдя экстремум целевой функции и, следовательно, определив значения управляемых переменных, которые k нему приводят, мы тем самым находим оптимальное решение задачи.

Цель имитационного моделирования — получение приближенных знаний о некотором параметре объекта, не производя непосредственное измерение его значений.

Шкалы - системы чисел или иных элементов, принятых для оцен-ки или измерения каких-либо величин.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-3-З1	1.Понятийный аппарат современной прикладной математики
2	ПК-3-З1	2.Основные принципы численного моделирования
3	ПК-3-З2	3.Понимать проблемы научной задачи
4	ПК-3-З2	4.Выделять цели и основные задачи научного исследования

5	ПК-3-З3	5.Понятия концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач
6	ПК-3-З3	6.Методы анализа входных данных для построения моделей решаемых научных проблем и задач
7	ПК-3-З4	7.Программное обеспечение численного моделирования экономических и естественнонаучных процессов.
8	ПК-3-З4	8.Инструменты и средства решения задач в среде моделирующего пакета программ.
9	ПК-3-З5	9.Представление результатов в среде моделирующего пакета программ.
10	ПК-3-З5	10.Построение программных функций. Способы программирования в среде моделирующего пакета программ.
11	ПК-3-З6	11.Графики в моделирующих пакетах. Виды и способы построения графиков.
12	ПК-3-З6	12.Анализ результатов моделирования и исследование модели

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
13	ПК-3-У1	Задание 1 (см. Приложение 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
14	ПК-3-У1	Задание 2 (см. Приложение 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
15	ПК-3-У2	Задание 3 (см. Приложение 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
16	ПК-3-У2	Задание 4 (см. Приложение 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
17	ПК-3-У3	Задание 5 (см. Приложение 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
18	ПК-3-У3	Задание 6 (см. Приложение 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
19	ПК-3-У4	Задание 7 (см. Приложение 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
20	ПК-3-У4	Задание 8 (см. Приложение 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
21	ПК-3-У5	Задание 9 (см. Приложение 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
22	ПК-3-У5	Задание 10 (см. Приложение 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
23	ПК-3-У6	Задание 11 (см. Приложение 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
24	ПК-3-У6	Задание 12 (см. Приложение 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
25	ПК-3-В1	Задание 1 (см. Приложение 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
26	ПК-3-В1	Задание 2 (см. Приложение 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
27	ПК-3-В2	Задание 3 (см. Приложение 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
28	ПК-3-В2	Задание 4 (см. Приложение 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
29	ПК-3-В3	Задание 5 (см. Приложение 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)

30	ПК-3-В3	Задание 6 (см. Приложение 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
31	ПК-3-В4	Задание 7 (см. Приложение 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
32	ПК-3-В4	Задание 8 (см. Приложение 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
33	ПК-3-В5	Задание 9 (см. Приложение 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
34	ПК-3-В5	Задание 10 (см. Приложение 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
35	ПК-3-В6	Задание 11 (см. Приложение 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
36	ПК-3-В6	Задание 12 (см. Приложение 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- задания, выполненные в ходе семинаров;
- ответы на вопросы при подготовке к зачету.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ПК-3-З1	Задания для самостоятельной работы 1
2	ПК-3-З1	Задания для самостоятельной работы 2
3	ПК-3-З2	Задания для самостоятельной работы 3
4	ПК-3-З2	Задания для самостоятельной работы 4
5	ПК-3-З3	Задания для самостоятельной работы 5
6	ПК-3-З3	Задания для самостоятельной работы 6
7	ПК-3-З4	Задания для самостоятельной работы 7
8	ПК-3-З4	Задания для самостоятельной работы 8
9	ПК-3-З5	Задания для самостоятельной работы 9
10	ПК-3-З5	Задания для самостоятельной работы 10
11	ПК-3-З6	Задания для самостоятельной работы 11
12	ПК-3-З6	Задания для самостоятельной работы 12
13	ПК-3-У1	Задания для самостоятельной работы 1(см. п. 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
14	ПК-3-У1	Задания для самостоятельной работы 2(см. п. 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
15	ПК-3-У2	Задания для самостоятельной работы 3(см. п. 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
16	ПК-3-У2	Задания для самостоятельной работы 4(см. п. 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
17	ПК-3-У3	Задания для самостоятельной работы 5(см. п. 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
18	ПК-3-У3	Задания для самостоятельной работы 6(см. п. 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
19	ПК-3-У4	Задания для самостоятельной работы 7(см. п. 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
20	ПК-3-У4	Задания для самостоятельной работы 8(см. п. 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)

21	ПК-3-У5	Задания для самостоятельной работы 9(см. п. 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
22	ПК-3-У5	Задания для самостоятельной работы 10(см. п. 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
23	ПК-3-У6	Задания для самостоятельной работы 11(см. п. 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
24	ПК-3-У6	Задания для самостоятельной работы 12(см. п. 6.2. Задания для приобретения профессиональных умений)
25	ПК-3-В1	Задания для самостоятельной работы 1 (см. п. 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
26	ПК-3-В1	Задания для самостоятельной работы 2 (см. п. 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
27	ПК-3-В2	Задания для самостоятельной работы 3 (см. п. 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
28	ПК-3-В2	Задания для самостоятельной работы 4 (см. п. 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
29	ПК-3-В3	Задания для самостоятельной работы 5 (см. п. 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
30	ПК-3-В3	Задания для самостоятельной работы 6 (см. п. 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
31	ПК-3-В4	Задания для самостоятельной работы 7 (см. п. 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
32	ПК-3-В4	Задания для самостоятельной работы 8 (см. п. 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
33	ПК-3-В5	Задания для самостоятельной работы 9 (см. п. 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
34	ПК-3-В5	Задания для самостоятельной работы 10 (см. п. 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
35	ПК-3-В6	Задания для самостоятельной работы 11 (см. п. 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)
36	ПК-3-В6	Задания для самостоятельной работы 12 (см. п. 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков)

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-3-З1	1. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей. 2. Цели и методы построения моделей. 3. Программное обеспечение численного моделирования экономических и естественнонаучных процессов. 4. Универсальные и специализированные пакеты прикладных программ. 5. Инструменты и средства решения задач в среде моделирующего пакета программ.
2	ПК-3-З1	6. Представление результатов в среде моделирующего пакета программ. 7. Построение программных функций. Способы программирования в среде моделирующего пакета программ. 8. Графики в моделирующих пакетах. Виды и способы построения графиков. 9. Численные методы решения нелинейных алгебраических уравнений. 10. Численные методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений.

3	ПК-3-З2	11. Задача интерполирования и экстраполирования функций в среде моделирующего пакета программ. 12. Аппроксимация функций. Методы и решение в среде моделирующего пакета программ. 13. Тренд. Задача о построении тренда. Сезонные колебания. 14. Численное интегрирование – понятие и методы.
4	ПК-3-З2	15. Общая формулировка методов Рунге-Кутты. 16. Численное решение дифференциальных уравнений методами Рунге-Кутты четвёртого порядка. 17. Оценка погрешности и сходимость методов Рунге-Кутты. 18. Многошаговые методы численного решения дифференциальных уравнений.
5	ПК-3-З3	19. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных(УЧП). 20. Поиск оптимальных решений в линейных системах. 21. Экстраполяционный метод Адамса.
6	ПК-3-З3	22. Интерполяционный метод Адамса. 23. Метод с забеганием вперед. 24. Метод сеток решения ОДУ. Идея метода сеток и построение разностных аппроксимаций. 25. Метод сеток решения ОДУ. Метод разностной прогонки.
7	ПК-3-З4	26. Метод Галеркина. 27. Метод моментов.
8	ПК-3-З4	28. Метод наименьших квадратов.
9	ПК-3-З5	29. Разностные схемы решения уравнений в частных производных. Основные понятия. 30. Разностные схемы решения уравнений в частных производных. Теорема Лакса.
10	ПК-3-З5	31. Разностные схемы решения уравнений параболического типа. 32. Метод расщепления.
11	ПК-3-З6	33. Алгебраическая проблема собственных значений. Преобразования подобия(теоремы). 34. Преобразования к жордановой форме матрицы. Теорема Шура, сингулярного разложения. 35. Теорема Гершгорина, применение теоремы. 36. Собственные значения симметричной матрицы. Метод Хаусхолдера. 37. Метод последовательностей Штурма. 38. Свойство перемежаемости корней. 39. Вычисление собственных значений симметричной матрицы.
12	ПК-3-З6	40. LU-алгоритм разложения матриц. 41. QR-алгоритм разложения матриц. 42. Необходимое спектральное условие устойчивости Неймана. 43. Системы дифференциальных уравнений, методы их решений. 44. Линейные, автономные системы дифференциальных уравнений. 45. Моделирование конкуренции в экономических системах типа “хищник-жертва”.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-3-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 1, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
2	ПК-3-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 2, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).

3	ПК-3-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 3, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
4	ПК-3-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 4, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
5	ПК-3-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 5, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
6	ПК-3-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 6, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
7	ПК-3-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 7, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
8	ПК-3-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 8, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
9	ПК-3-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 9, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
10	ПК-3-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 10, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
11	ПК-3-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 11, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
12	ПК-3-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 12, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-3-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 1, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
2	ПК-3-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 2, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
3	ПК-3-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 3, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
4	ПК-3-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 4, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.

5	ПК-3-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 5, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
6	ПК-3-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 6, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
7	ПК-3-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 7, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
8	ПК-3-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 8, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
9	ПК-3-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 9, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
10	ПК-3-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 10, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
11	ПК-3-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 11, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
12	ПК-3-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 12, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Численные методы : учебник и практикум для вузов / под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03141-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582783

3. Богун, В. В. Численные методы. Исследование функций вещественного переменного с применением программ для ЭВМ : практикум / В. В. Богун. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 84 с. — ISBN 978-5-4497-0405-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/153611.html

б) дополнительная литература:

2. Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие для вузов / Р. Ф. Маликов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15279-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/589012

3. Сухарев, А. Г. Численные методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 367 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17381-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538182

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

https://cyberleninka.ru/ научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА».
https://www.elibrary.ru/ научная электронная библиотека
http://www.gpntb.ru/ государственная публичная научно-техническая библиотека России.
http://www.mathnet.ru/ Общероссийский математический портал Math-Net.Ru
http://www.iprbookshop.ru/ Электронная библиотека университета

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных экраном, проектором и компьютером.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально

оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) доктор физико-математических наук, профессор — Крюковский А.С.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Общеуниверситетская

Кафедра 01 философии

Рабочая программа учебной дисциплины

Критический анализ и методы решения проблемных ситуаций в науке

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина "Критический анализ и методы решения проблемных ситуаций в науке" изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Математическое моделирование систем дистанционного зондирования» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Основная цель изучения учебной дисциплины состоит в том, чтобы дать обучающимся систематизированные знания по анализу и способам, методам решения проблемных ситуаций в науке, знания особенностей методов и областей их применения, использование результатов решения проблемных ситуаций в практической деятельности.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по выполнению фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники в определенные сроки, а также комплекса работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытные образцы изделий, изготовлению и испытаниям опытных образцов изделий, выполняемых по заявке заказчика (техническому заданию), выполнению обобщенной трудовой функции: «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации», определенных профессиональным стандартом «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Критический анализ и методы решения проблемных ситуаций в науке относится к обязательной части учебного плана и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Параллельно с учебной дисциплиной «Критический анализ и методы решения проблемных ситуаций в науке» изучается дисциплина «История и методология прикладной математики и информатики».

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Учебная дисциплина «Критический анализ и методы решения проблемных ситуаций в науке» содержательно и логически связана с другими учебными дисциплинами, изучаемыми студентами на последующих курсах: «Современные проблемы прикладной математики и информатики», а также является базой для прохождения производственной практики.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемая компетенция	Планируемые результаты обучения	Код результата обучения
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)	**Знать:**	
	сущность критического анализа проблемных ситуаций	УК-1-З1
	философские аспекты проблемных ситуаций	УК-1-З2
	сущность научной парадигмы	УК-1-З3
	критерии решения проблемных ситуаций в науке	УК-1-З4
	подходы западных и российских ученых к разрешению проблемных ситуаций в науке	УК-1-З5
	пути разрешения проблемных ситуаций в науке	УК-1-З6
	Уметь:	
	осуществлять критический анализ проблемных ситуаций	УК-1-У1
	использовать системный подход в анализе критических ситуаций	УК-1-У2
	уметь вырабатывать стратегию действий по разрешению проблемных ситуаций в науке	УК-1-У3
	анализировать научную деятельность и определять ее критерии	УК-1-У4
	использовать философские аспекты науки и научного познания	УК-1-У5
	использовать результаты анализа в профессиональной деятельности	УК-1-У6
	Владеть:	
	методами критического анализа проблемных ситуаций в науке	УК-1-В1
	навыками решения проблемных ситуаций в науке	УК-1-В2
	навыками использования результатов анализа в профессиональной деятельности	УК-1-В3
	методами системного анализа проблемных ситуаций	УК-1-В4
	способами определения научных парадигм	УК-1-В5
	навыками использования полученных результатов анализа для достижения поставленных научных задач	УК-1-В6

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем					Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	З			
1	1	3	108	18	12	4	1,7	0,3		90	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	З		
Наука как феномен									
1.	Наука как феномен	19	4	3	1			15	УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-З6, УК-1-У3, УК-1-В5, УК-1-В6
Проблемные ситуации в науке									
2.	Проблемные ситуации в науке	29	4	3	1			25	УК-1-З3, УК-1-З5, УК-1-У2, УК-1-У5
Критический анализ проблемных ситуаций в науке									
3.	Критический анализ проблемных ситуаций в науке	29	4	3	1			25	УК-1-З4, УК-1-У1, УК-1-У4
Методы научного познания и решения проблемных ситуаций в науке									
4.	Методы научного познания и решения проблемных ситуаций в науке	29	4	3	1			25	УК-1-З6, УК-1-У6, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-1-В3, УК-1-В4
Промежуточная аттестация (зачет)									
5.	Промежуточная аттестация (зачет)	2	2			1,7	0,3		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Наука как феномен

Понятие науки. Структура (система) науки: объект, предмет, цель и основные задачи науки. Классификация науки. Функции науки. Закономерности развития науки. Признаки науки. Понятие истины в науке. Особенности научного познания. Свойства и признаки научного знания. Генезис науки. Интернализм и экстернализм в понимании происхождения и развития науки. Периодизация истории науки как проблема (точки зрения и варианты). Особенности протонауки и преднауки. Античная наука: истоки и этапы. Средневековая наука: этапы и особенности. Особенности новоевропейской классической науки и ее основные подсистемы. Понятие и принципы неклассической науки. Специфика и принципы

Тема 2. Проблемные ситуации в науке

Векторы развития научного знания. Понятие проблемы. Проблема как выраженное в понятии объективное противоречие между языком наблюдения и языком теории, эмпирическим фактом и теоретическим описанием. Псевдопроблемы и их характеристика. Техника формулирования проблемы. Искусство постановки научной проблемы. Части проблемы. Проблемные ситуация, их классификация. Причины возникновения проблемных ситуаций в науке. Симптомы проблемных ситуаций. Параметры классификации проблемных ситуаций. Проблемные ситуации в условиях определенности, проблемные ситуации в условиях вероятностной определенности, проблемные ситуации в условиях неопределенности.

Тема 3. Критический анализ проблемных ситуаций в науке

Критическое мышление как основа критического анализа. Актуальность критического мышления. Понятие критического мышления. Отличия критического мышления. Реальные помехи критическому мышлению. Методы и приемы критического мышления. Приемы развития критического мышления. Варианты практического использования критического мышления. Необходимость критического анализа. Что такое критический анализ. Критерии точности критического анализа информации. Цель и задачи критического анализа. Принципы критического анализа. Методы критического анализа. Структура и виды критического анализа. Этапы проведения критического анализа

Тема 4. Методы научного познания и решения проблемных ситуаций в науке

Понятие метода научного познания и его специфика. Эмпирические методы научного познания и решения проблемных ситуаций: наблюдение, эксперимент, измерение, сравнение и аналогия.

Теоретические методы научного познания и решения проблемных ситуаций: анализ и синтез, индукция и дедукция, абстрагирование, идеализация, формализация, аксиоматизация, моделирование.

Эвристические методы решения проблемных ситуаций: метод «мозгового штурма», метод эвристических вопросов, метод многомерных матриц, метод свободных ассоциаций, метод инверсии, метод эмпатии (метод личной аналогии), метод синектики, метод организованных стратегий, метод «Шести шляп», метод ментальных карт, алгоритм и теория решения изобретательских задач (АРИЗ и ТРИЗ).

Тема 5. Промежуточная аттестация (зачет)

1. Происхождение, понятие и классификация науки.
2. Структура (система) науки и характеристика ее компонентов.
3. Цель и задачи науки.
4. Функции науки и их характеристика.
5. Признаки научного знания и их характеристика.
6. Проблема «демаркации» научного знания как границы между наукой и вненаукой.
7. Формы вненаучного знания и их характеристика.
8. Понятие, признаки, концепции и критерий истины в науке.
9. Понятие проблемы и ее место в процессе научного познания.
10. Истоки возникновения и этапы постановки и разработки проблемы
11. Особенности формулировки и свойства научной проблемы.
12. Псевдопроблемы (мнимые проблемы): понятие и виды.
13. Понятие и структура проблемной ситуации в науке.
14. Причины возникновения проблемной ситуации.
15. Параметры выявления (прогнозирования возможности возникновения) потенциальной проблемной ситуации.
16. Этапы выявления и разрешения проблемных ситуаций.
17. Описание и анализ проблемной ситуации: этапы и элементы.
18. Элементы процесса предотвращения потенциальных проблемных ситуаций.
19. Особенности выхода из проблемных ситуаций и их преодоления.
20. Виды проблемных ситуаций и их характеристика.
21. Актуальность, понятие и признаки критического мышления.
22. Отличия критического мышления от аналитического мышления и здравого смысла.
23. Методики критического мышления и их характеристика.
24. Приемы развития и использования критического мышления.
25. Необходимость и понятие критического анализа.
26. Цель, задачи и критерии точности критического анализа.
27. Принципы и методы критического анализа.
28. Структура и виды критического анализа.
29. Этапы проведения критического анализа.
30. Понятие метода научного познания и его классификация.
31. Сущность эмпирического знания и специфика эмпирических исследований.
32. Характеристика и значение эмпирического метода наблюдения для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.
33. Характеристика и значение эмпирического метода эксперимента для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.
34. Характеристика и значение эмпирического метода измерения для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.
35. Характеристика и значение эмпирического метода экспертизы для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.
36. Сущность теории и специфика теоретических исследований.
37. Характеристика и значение теоретического аналитико-синтетического метода для

научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.

38. Характеристика и значение теоретического индуктивно-дедуктивного метода для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.

39. Характеристика и значение теоретического метода аналогии для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.

40. Характеристика и значение теоретического метода абстрагирования для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.

41. Характеристика и значение теоретического метода идеализации и формализации для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.

42. Характеристика и значение теоретического метода аксиоматизации для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.

43. Характеристика и значение теоретического метода сравнения и обобщения для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.

44. Характеристика и значение теоретического метода систематизации, классификации и типологии для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.

45. Характеристика и значение теоретического метода моделирования для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.

46. Алгоритм и теория решения изобретательских задач (АРИЗ и ТРИЗ): их характеристика и значение для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.

47. Характеристика и значение эвристического метода «мозгового штурма» для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.

48. Характеристика и значение эвристического метода многомерных таблиц («морфологического анализа») для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.

49. Характеристика и значение эвристического метода синектики для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.

50. Характеристика и значение эвристических методов инверсии и эмпатии для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Наука как феномен. Наука и проблемные ситуации в ней.

Время - 1 час.

Основные вопросы:

1) Истоки, понятие и структура науки как вида человеческой деятельности.
2) Свойства и признаки научного знания.
3) Истинность в науке и проблема ее демаркации с вненаукой.
4) Функции науки и этапы в ее развитии.
5) Цель, основные задачи и классификация науки.

Тема 2. Проблемные ситуации в науке. Наука и проблемные ситуации в ней.

Время - 1 час.

Основные вопросы:

1) Понятие проблемы и ее место в процессе познания.
2) Истоки, свойства и формулирование научной проблемы.
3) Понятие и структура проблемной ситуации в науке.
4) Причины возникновения проблемной ситуации.
5) Этапы выявления и разрешения проблемных ситуаций
6) Виды проблемных ситуаций и их характеристика.

Тема 3. Критический анализ проблемных ситуаций в науке. Критический анализ проблемных ситуаций в науке и методы их решения.

Время - 1 час.

Основные вопросы:
1) Понятие критического мышления.
2) Методы и приемы критического мышления.
3) Необходимость и понятие критического анализа.
4) Цель, задачи и критерии точности критического анализа.
5) Принципы и методы критического анализа.
6) Структура и виды критического анализа.
7) Этапы проведения критического анализа.

Тема 4. Методы научного познания и решения проблемных ситуаций в науке. Критический анализ проблемных ситуаций в науке и методы их решения.

Время - 1 час.

Основные вопросы:
1) Эмпирические методы решения проблемных ситуаций.
2) Теоретические методы решения проблемных ситуаций.
3) Эвристические методы решения проблемных ситуаций.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Абстрагирование — заключается в отвлечении каких-либо отдельных свойств от реальных, конкретных объектов.

Аксиома – суждение, которое принимаются в качестве аргумента без доказательства.

Аксиоматизация - это способ организации научного знания, когда из ряда утверждений, принимаемых без доказательств, с помощью логических правил выводится остальное знание.

Алгоритм – конечная совокупность точных предписаний или правил, посредством которых можно решать однотипные или массовые задачи и проблемы.

Анализ - это мысленное расчленение предмета или явления на образующие их части, т. е. выделение в них отдельных частей, признаков и свойств.

Аналогия — рассуждение, в котором из сходства двух объектов по некоторым признакам делается вывод об их сходстве и по другим признакам.

Аргументация (лат. argumentatio) – способ рассуждения, включающий доказательство и опровержение, в процессе которого создается убеждение в истинности тезиса и ложности антитезиса как у самого доказывающего, так и оппонентов; обосновывается целесообразное принятия тезиса с целью выработки активной жизненной позиции реализации определенных программ действий, вытекающих из доказываемого положения.

Верификация – процесс установления истинности научных суждений путем их эмпирической проверки.

Выборочная совокупность (n) - часть генеральной совокупности выбранная по строго заданным правилам (ее микромодель).

Вывод (лат. output) – кратко и четко сформулированное заключение по конкретному направлению, вытекающее из материалов проведенных научных исследований.

Выделение — концентрация внимания на одной из сторон объекта.

Генеральная совокупность (N) – совокупность единиц исследования, объектов, которые территориально и во времени локализованы и на которые будут распространяться выводы.

Гипотеза — теоретическое предположение, которое создает предварительное истолкование сложного объекта.

Дедукция — вид умозаключения от общего к частному, вывод следствий из обобщения, или из аксиоматических теоретических оснований выводятся следствия, касающиеся частных случаев; например, если имеется класс предметов, обладающих определенными свойствами, то каждый отдельный предмет будет обладать этими свойствами.

Дельфийский метод (метод Дельфи) – получение согласованного мнения и оценки экспертов с помощью специальной программы последовательных индивидуальных опросов экспертов.

Диалектический метод заключается в исследовании единства противоположностей

(coincidentia oppositorum – лат.).

Дивергентное мышление (расходящееся мышление) – метод творческого мышления, в основе которого лежит поиск множества решений одной и той же проблемы.

Доказательство – совокупность логических приемов обоснования истинности тезиса.

Закон (лат. legem) – необходимые, существенные, устойчивые, повторяющиеся отношения между явлениями в природе и обществе.

Заблуждение – неадекватное знание о сущности изучаемого предмета.

Идеализация – это умственная познавательная процедура, где происходит замена отдельных свойств предмета или всего предмета символом или знаком, мысленное отвлечение от чего-то с целью выделения чего-то другого и конструирование идеальных объектов (конструктов); в результате создается идеализированный объект, являющийся предметом теоретического исследования.

Идентификация — отождествление изучаемого объекта с каким-либо образцом, моделью, архетипом.

Измерение — изучение объектов путем выявления их точных количественных характеристик, в соответствии с определенными эталонными мерами.

Индукция — восхождение от частного к общему, от единичных фактов к обобщающему логическому заключению.

Инновация – целенаправленное изменение в продукте, технике, технологии и организации производства, в котором материализуется новое научное знание, формируется новый способ удовлетворения сложившихся общественных потребностей либо создаются новые.

Интервью —- вербально-коммуникативный метод, заключающийся в проведении разговора между исследователем и исследуемым субъектом по заранее разработанному плану.

Истина – адекватное знание о сущности изучаемого предмета.

Категория – форма логического мышления, в которой раскрываются внутренние, существенные стороны и отношения исследуемых предметов.

Классификация и типология — классификация может быть построена по любым, даже случайным основаниям, а типология должна строиться по сущностным основаниям и давать исчерпывающее описание всех типов.

Количественные методы нацелены на выявление количественных признаков социальных процессов, то качественные методы обращены на качественную сторону этих процессов.

Контент-анализ – метод качественно-количественного анализа содержания документов с целью выявления или измерения различных фактов и тенденций, отраженных в этих документах.

Концепция (лат. conceptus) – система взглядов на что-либо, основная мысль, когда определяются цели и задачи исследования и указываются пути его ведения.

Критический анализ – это оценка достоинств и недостатков определенных положений, выводов и идей на основании их корреляции с собственными представлениями или другими теориями и учениями, доказавшими свою значимость и результативность.

Критический анализ данных – это процесс определения актуальности, достоверности, полноты или вероятности представленной информации.

Критическое мышление — целенаправленное, специально организованное мышление по поводу открытой проблемной ситуации, для осуществления которого используются объективные и социально признанные способы мышления и коммуникации (доказательство, аргументация, обоснованность, критериальность и др.), позволяющие обосновать имеющиеся точки зрения для принятия решений и получить их оценку в социальной дискурсивной среде.

Латеральное мышление – стратегия всестороннего развития творческих способностей личности, стимулирующая стратегическую интуицию, умение увидеть решение в целом; стратегия предусматривает рациональный тактический анализ вариантов, многоаспектное рассмотрение возможностей при решении проблем.

Логический метод — это научное воспроизведение развития сложного объекта (системы) средствами теоретического анализа.

Ложь – умышленно, с заведомой целью искажаемое знание о явлении предмета.

Медианой называется значение изучаемого признака, который делит упорядоченный статистический ряд пополам.

Метод — совокупность приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования действительности, достижения определенных результатов.

Метод инверсии (от лат. inversio - «переворачивание, перестановка») ориентирован на поиск идей решения творческой задачи в новых, неожиданных направлениях, чаще всего противоположных традиционным взглядам и убеждениям.

Методология — учение о методах познания и преобразования действительности, а также — система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также учение об этой системе.

Мода - это величина признака, которая чаще других встречается в статистическом ряду.

Моделирование – это метод исследования, состоящий в создании и изучении модели, замещающей исследуемый объект (оригинал), с последующим переносом полученной информации на оригинал, т.е. это такая мысленно представляемая или материально реализованная система, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую информацию об этом объекте.

Мышление – одно из высших проявлений психического, процесс познавательной деятельности индивида, отличающийся обобщенным и опосредованным отражением действительности.

Наблюдение — систематическое, целенаправленное и организованное восприятие предметов и явлений окружающего мира, дающее первичную информацию о мире.

Наука — это сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности; это целостная социальная система, объединяющая постоянно развивающуюся систему знаний об объективных законах природы, общества и человеческого сознания, научную деятельность людей по созданию и развитию этой системы, и учреждения, обеспечивающие научную деятельность.

Обобщение — поиск общих свойств, присущих различным явлениям.

Объект исследования – это фрагмент объективной реальности, на что направлена предметно-практическая и познавательная деятельность субъекта, что противостоит ему как непонятое, в форме, непригодной для непосредственного использования.

Описание — фиксирование в тексте результатов наблюдения и измерения объектов.

Паттерн (Pattern = Planning Assistance Through Technical Evaluation from Relevance Number - помощь планированию посредством относительных показателей технической оценки) – методика системного анализа объекта, в которой впервые предложена идея структуризации целей и определены классы критериев: оценки относительной важности, взаимной полезности состояния и сроков разработки ("состояние – срок"); воспроизводящий образ, стиль, манера, рисунок в проявлении событий.

Принцип (лат. principium – "основа, первоначало") – основное, исходное положение какой-либо теории, учения, науки, под которым понимают то, что лежит в основе некоторой совокупности фактов или знаний.

Проблема – как знание о незнании, это совокупность суждений, включающая в себя не только ранее установленные факты, но и вероятностные суждения о еще непознанном содержании объекта; противоречие в познании, характеризующиеся несоответствием между новыми фактами и данными и старыми способами их объяснения; постановка и решение проблемы служит средством получения нового знания.

Проблемная ситуация - проявление противоречия между существующим старым знанием и вновь обнаруженными результатами эмпирического или теоретического исследования; основой проблемной ситуации является практика.

Редукционизм — изучение сложного объекта как суммы простых элементов, при этом стремятся сложные явления рассматривать как бы в виде проекции на плоскости, что упрощает и схематизирует их.

Репрезентативность – это свойство выборочной совокупности воспроизводить параметры и значительные элементы генеральной совокупности.

Синектика – метод групповой генерации идей, основанный на комбинировании разнородных и даже несовместимых элементов в решении творческих задач, где основной инструмент – аналогии.

Синтез - это мысленное соединение отдельных элементов, частей и признаков в единое целое. Анализ и синтез неразрывно связаны, находятся в единстве друг с другом в процессе познания.

Система – множество элементов или объектов, взаимодействующих как единое целое.

Систематизация — обнаружение связей и взаимоотношений составных элементов целого.

Системный подход — направление методологии научного познания, в основе которого лежит рассмотрение объекта как системы: целостного комплекса взаимосвязанных элементов; совокупности взаимодействующих объектов; совокупности сущностей и отношений.

Сравнение — сопоставление различающихся объектов в целях уточнения их сходства и различия.

Структурный метод –ориентирован на выявление структуры системы, т.е. совокупности устойчивых отношений и взаимосвязи между ее элементами и их роли (функции) относительно друг друга.

Теория (греч. theoria – "рассмотрение, исследование") – это комплекс знаний в данной отрасли науки, общественной и производственной деятельности человека, учение, система научных принципов, идей, обобщающих практический опыт и отражающих закономерности природы, общества, мышления.

ТРИЗ – теория решения изобретательских задач; теория, методы и модели для систематического исследования и решения сложных технико-технологических проблем, содержащих острое физико-техническое противоречие и принципиально не решаемых традиционными методами конструирования.

Факт — это информация (сведения) о реальном событии, чья достоверность не подлежит сомнению, подтверждена убедительными доказательствами.

Формализация - это метод изучения самых разнообразных объектов путем отображения их содержания и структуры в знаковой форме с помощью искусственных языков.

Эвристика (лат. heuristiko – "отыскиваю", "открываю") отрасль знания, изучающая творческое неосознанное мышление человека.

Эвристический метод – метод решения задач, преимущественно на основе использования правил и приемов, обобщающих прошлый опыт, интуицию и профессиональную компетентность эксперта.

Эксперимент — активное воздействие на объект или создание искусственных условий его существования, необходимых для выявления соответствующих свойств; различают полевой и лабораторный виды эксперимента.

Экстраполяция — распространение обнаруженных в одной сфере тенденций и закономерностей на другую сферу.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-1-З1	Назовите и охарактеризуйте основные виды научного знания. В чем заключается их основное различие?
2	УК-1-З1	Назовите основные области научного знания. Сколько их? В чем состоит их онтологическое и методологическое отличие
3	УК-1-З2	Назовите основные уровни научного знания и их онтологическое и методологическое различие.
4	УК-1-З2	Назовите основные единицы научного знания.
5	УК-1-З3	В чем различие аналитического и синтетического знания, а также априорного и апостериорного знания в науке?
6	УК-1-З3	Существует ли и возможно ли в науке абсолютное априорное знание? Если да, каково его возможное происхождение и структура?
7	УК-1-З4	Существует ли и возможно ли в науке абсолютное апостериорное знание? Если нет, то почему?
8	УК-1-З4	Существует ли различие в критериях истинности разных видов научного знания?
9	УК-1-З5	Какова структура чувственного уровня знания в науке?
10	УК-1-З5	Какова структура эмпирического уровня знания в науке?
11	УК-1-З6	Какова структура научной теории? Назовите ее основные элементы.
12	УК-1-З6	Существует и возможна ли логика открытия научных законов и теорий?

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
13	УК-1-У1	Какие виды метатеоретического научного знания вы знаете? Дайте краткую характеристику каждого из них.
14	УК-1-У1	Что такое идеалы и нормы научного исследования, в чем их различие и какова их природа?
15	УК-1-У2	Какие методы построения научных теорий вам известны? Назовите их и раскройте сущность каждого из них.
16	УК-1-У2	Чем метод математической гипотезы отличается от статистического и количественного описания эмпирических данных?
17	УК-1-У3	Какие методы обоснования научных теорий вам известны? Назовите их и дайте краткую характеристику каждого из них.
18	УК-1-У3	Можно ли доказать или подтвердить истинность научной теории только на основе ее соответствия имеющимся фактам?
19	УК-1-У4	Что такое эмпирическая интерпретация научной теории, какова ее логическая природа?
20	УК-1-У4	Назовите основные концепции научной истины.
21	УК-1-У5	Является ли методологически корректным понятие «приблизительная истина»?
22	УК-1-У5	Что такое научная ложь и чем она отличается от научной истины?
23	УК-1-У6	Что такое истина, научная истина и как вы определяете данные понятия?
24	УК-1-У6	Какие виды научных истин вам известны?

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
25	УК-1-В1	Сформулируйте 4 проблемы, которые целесообразно решать методом морфологического анализа. Объясните почему.
26	УК-1-В1	Постройте 3-х мерный морфологический ящик вариантов упаковок для чипсов с целью создания наиболее удобной для пассажира автомобиля.
27	УК-1-В2	Проведите морфологический анализ с целью создания пишущего устройства типа авторучки, позволяющей писать в темноте.
28	УК-1-В2	Разъясните условия возникновения проблемных ситуаций в науке.
29	УК-1-В3	Сформулируйте 4 актуальных проблемы совершенствования городского транспортного движения, которые целесообразно решать методом прямой мозговой атаки. Обоснуйте выбор проблем и метода.
30	УК-1-В3	Проведите информационный поиск и опишите «Метод анализа публикаций» (Forecasting publication method) по следующему алгоритму: 1) предназначение и цели; 2) история разработки; 3) теоретические основы; 4) план действий; 5) область эффективного применения; 6) литература.
31	УК-1-В4	Раскройте основные пути разрешения проблемных ситуаций в науке.
32	УК-1-В4	Какой из путей разрешения проблемных ситуаций в науке Вы считаете наиболее эффективным. Ответ обоснуйте.
33	УК-1-В5	Проведите информационный поиск и разработайте аннотированный список литературы и электронных источников по теме «Метод анализа публикаций» (Forecasting publication method).
34	УК-1-В5	Найдите и сформулируйте актуально социально значимую проблему, которую целесообразно решать средствами синектики. Обоснуйте выбор проблемы и метода. Сформулируйте требования к участникам синектических заседаний.

35	УК-1-В6	Дайте определение, опишите специфику и приведите примеры некорректно поставленных социально-экономических проблем, актуальных для современной Латвии. Опишите соответствующие проблемные ситуации.
36	УК-1-В6	Опишите актуальные и социально значимые, по вашему мнению, проблемные ситуации современной Латвии. Выявите противоречия, лежащие в их основе. Сформулируйте проблемы.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины, указанных в п.6.1.1.;
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- ответы на вопросы при проведении зачета.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	УК-1-З1	Задание для самостоятельной работы 1
2	УК-1-З1	Задание для самостоятельной работы 2
3	УК-1-З2	Задание для самостоятельной работы 3
4	УК-1-З2	Задание для самостоятельной работы 4
5	УК-1-З3	Задание для самостоятельной работы 5
6	УК-1-З3	Задание для самостоятельной работы 6
7	УК-1-З4	Задание для самостоятельной работы 7
8	УК-1-З4	Задание для самостоятельной работы 8
9	УК-1-З5	Задание для самостоятельной работы 9
10	УК-1-З5	Задание для самостоятельной работы 10
11	УК-1-З6	Задание для самостоятельной работы 11
12	УК-1-З6	Задание для самостоятельной работы 12
13	УК-1-У1	Задание для самостоятельной работы 13
14	УК-1-У1	Задание для самостоятельной работы 14
15	УК-1-У2	Задание для самостоятельной работы 15
16	УК-1-У2	Задание для самостоятельной работы 16
17	УК-1-У3	Задание для самостоятельной работы 17
18	УК-1-У3	Задание для самостоятельной работы 18
19	УК-1-У4	Задание для самостоятельной работы 19
20	УК-1-У4	Задание для самостоятельной работы 20
21	УК-1-У5	Задание для самостоятельной работы 21
22	УК-1-У5	Задание для самостоятельной работы 22
23	УК-1-У6	Задание для самостоятельной работы 23
24	УК-1-У6	Задание для самостоятельной работы 24
25	УК-1-В1	Задание для самостоятельной работы 25
26	УК-1-В1	Задание для самостоятельной работы 26
27	УК-1-В2	Задание для самостоятельной работы 27
28	УК-1-В2	Задание для самостоятельной работы 28
29	УК-1-В3	Задание для самостоятельной работы 29
30	УК-1-В3	Задание для самостоятельной работы 30
31	УК-1-В4	Задание для самостоятельной работы 31
32	УК-1-В4	Задание для самостоятельной работы 32

33	УК-1-В5	Задание для самостоятельной работы 33
34	УК-1-В5	Задание для самостоятельной работы 34
35	УК-1-В6	Задание для самостоятельной работы 35
36	УК-1-В6	Задание для самостоятельной работы 36

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-1-З1	Вопросы к зачету 1-9
2	УК-1-З1	1. Происхождение, понятие и классификация науки. 2. Структура (система) науки и характеристика ее компонентов. 3. Цель и задачи науки. 4. Функции науки и их характеристика. 5. Признаки научного знания и их характеристика. 6. Проблема «демаркации» научного знания как границы между наукой и вненаукой. 7. Формы вненаучного знания и их характеристика. 8. Понятие, признаки, концепции и критерий истины в науке. 9. Понятие проблемы и ее место в процессе научного познания.
3	УК-1-З2	Вопросы к зачету 10-17
4	УК-1-З2	10. Истоки возникновения и этапы постановки и разработки проблемы 11. Особенности формулировки и свойства научной проблемы. 12. Псевдопроблемы (мнимые проблемы): понятие и виды. 13. Понятие и структура проблемной ситуации в науке. 14. Причины возникновения проблемной ситуации. 15. Параметры выявления (прогнозирования возможности возникновения) потенциальной проблемной ситуации. 16. Этапы выявления и разрешения проблемных ситуаций. 17. Описание и анализ проблемной ситуации: этапы и элементы.
5	УК-1-З3	Вопросы к зачету 18-30
6	УК-1-З3	18. Элементы процесса предотвращения потенциальных проблемных ситуаций. 19. Особенности выхода из проблемных ситуаций и их преодоления. 20. Виды проблемных ситуаций и их характеристика. 21. Актуальность, понятие и признаки критического мышления. 22. Отличия критического мышления от аналитического мышления и здравого смысла. 23. Методики критического мышления и их характеристика. 24. Приемы развития и использования критического мышления. 25. Необходимость и понятие критического анализа. 26. Цель, задачи и критерии точности критического анализа. 27. Принципы и методы критического анализа. 28. Структура и виды критического анализа. 29. Этапы проведения критического анализа. 30. Понятие метода научного познания и его классификация.
7	УК-1-З4	Вопросы к зачету 31-35

8	УК-1-З4	31. Сущность эмпирического знания и специфика эмпирических исследований. 32. Характеристика и значение эмпирического метода наблюдения для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 33. Характеристика и значение эмпирического метода эксперимента для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 34. Характеристика и значение эмпирического метода измерения для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 35. Характеристика и значение эмпирического метода экспертизы для
9	УК-1-З5	Вопросы к зачету 36-44
10	УК-1-З5	36. Сущность теории и специфика теоретических исследований. 37. Характеристика и значение теоретического аналитико-синтетического метода для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 38. Характеристика и значение теоретического индуктивно-дедуктивного метода для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 39. Характеристика и значение теоретического метода аналогии для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 40. Характеристика и значение теоретического метода абстрагирования для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 41. Характеристика и значение теоретического метода идеализации и формализации для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 42. Характеристика и значение теоретического метода аксиоматизации для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 43. Характеристика и значение теоретического метода сравнения и обобщения для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 44. Характеристика и значение теоретического метода систематизации, классификации и типологии для научного познания и
11	УК-1-З6	Вопросы к зачету 45-50

12	УК-1-З6	45. Характеристика и значение теоретического метода моделирования для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 46. Алгоритм и теория решения изобретательских задач (АРИЗ и ТРИЗ): их характеристика и значение для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 47. Характеристика и значение эвристического метода «мозгового штурма» для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 48. Характеристика и значение эвристического метода многомерных таблиц («морфологического анализа») для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 49. Характеристика и значение эвристического метода синектики для научного познания и решения проблемных ситуаций в науке и в сфере будущей профессии. 50. Характеристика и значение эвристических методов инверсии и

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-1-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 13, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
2	УК-1-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 14, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
3	УК-1-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 15, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
4	УК-1-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 16, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
5	УК-1-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 17, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
6	УК-1-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 18, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
7	УК-1-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 19, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
8	УК-1-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 20, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
9	УК-1-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 21, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
10	УК-1-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 22, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
11	УК-1-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 23, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).

12	УК-1-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 24, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-1-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 25, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
2	УК-1-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 26, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
3	УК-1-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 27, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
4	УК-1-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 28, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
5	УК-1-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 29, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
6	УК-1-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 30, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
7	УК-1-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 31, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
8	УК-1-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 32, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
9	УК-1-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 33, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
10	УК-1-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 34, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
11	УК-1-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 35, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
12	УК-1-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 36, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Пещеров, Г. И. Методология научного исследования : учебное пособие / Г. И. Пещеров, О. Н. Слоботчиков. — Москва : Институт мировых цивилизаций, 2017. — 312 c. — ISBN 978-5-9500469-0-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/77633.html

3. Пустынникова, Е. В. Методология научного исследования : учебное пособие / Е. В. Пустынникова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 126 c. — ISBN 978-5-4486-0185-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/71569.html

б) дополнительная литература:

2. Лапаева, М. Г. Методология научных исследований : учебное пособие / М. Г. Лапаева, С. П. Лапаев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 249 c. — ISBN 978-5-7410-1791-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/78787.html

3. Новиков, В. К. Методология и методы научного исследования : курс лекций / В. К. Новиков. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 210 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/46480.html

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://www.gumfak.ru/logika.shtml Учебные материалы в электронном виде
http://www.studfiles.ru/search/?q= Файловый архив для студентов. Все предметы. Все вузы

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекций используется лекционная аудитория, оборудованная экраном, компьютером и проектором, позволяющим осуществлять демонстрацию презентаций.

Для проведения семинарских занятий используется аудитория, оборудованная трибуной, компьютером, проектором, либо компьютерный класс.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат философских наук, доцент Циндренко Ю.П.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Бизнес-технологий

Кафедра 15 менеджмента

Рабочая программа учебной дисциплины

Проектный менеджмент

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу магистратуры «Математическое моделирование процессов и систем» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 10.01.2018 №13 (ФГОС ВО 3++).

Цель учебной дисциплины - знакомство с концептуальными основами системного взгляда на управление проектами, освоение современных технологий управления проек¬тами и приобретение практических навыков управления проектами для решения профессиональных задач повышения эффективности деятельности организаций различных форм собственности путем разработки, в том числе с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий.

Задачи освоения дисциплины:

1. сформировать у обучаемых целостное представление (систему знаний) о технологии управления проектами в соответствии с Национальны¬ми требованиями, предъявляемыми к руководителю проекта;

2. сформировать у обучаемых практические навыки разработки и реализации комплекса мероприятий по управления проектами организаций (предприятий) различных форм собственности, необходимые им для решения профессиональных задач в области процессного управления;

3. развить у обучаемых творческие способности, умение работать в команде, выстраивать коммуникации, презентовать проект, умения принимать своевременные и всесторонне обоснованные решения по вопросам управления проектами организаций (предприятий) различных форм собственности в интересах повышения эффективности их деятельности в том числе с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий;

4. сформировать у обучаемых практические навыки инициации, планирования, контроля и завер¬шения проектов с использованием программных продуктов MS Project, Project Expert.

Учебная дисциплина изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу магистратуры «Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 №13 (ФГОС ВО 3++).

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению профессиональной деятельности в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2018 г. N484н выполнению обобщенной трудовой функции «подготовка конструкторской и эксплуатационной документации на составные части наземной автоматизированной системы управления (АСУ) космическими аппаратами (КА)» (код А), выполнению трудовых функций: разработка и согласование конструкторской документации (далее - КД) на составные части наземной АСУ КА (код А/01.6), разработка и согласование эксплуатационной документации (далее - ЭД) на составные части наземной АСУ КА (код А/02.6); выполнению обобщенной трудовой функции: апробация технических принципов построения, конструирования, испытания составных частей наземной АСУ КА и подготовка материалов на составные части наземной АСУ КА (код В), выполнению трудовых функций: практическая апробация технических принципов построения составных частей наземной АСУ КА на имитационных стендах (код В/01.6), конструирование и испытания составных частей наземной АСУ КА для интеграции в опытный образец (код В/02.6), подготовка материалов в эскизный проект (далее - ЭП) на составные части наземной АСУ КА (код В/03.6), разработка технического задания (далее - ТЗ) на составные части наземной АСУ КА (код В/04.6); выполнению обобщенной трудовой функции по подготовке программной документации на программное обеспечение составных частей наземной АСУ КА (код С), выполнению трудовых функций: подготовка к созданию документации на программное обеспечение (далее - ПО) составных частей наземной АСУ КА (код С/01.6), разработка и согласование программной документации на ПО составных частей наземной АСУ КА (код С/02.6); выполнению обобщенной трудовой функции по разработке программного обеспечения

составных частей наземной АСУ КА и формирование комплекта сопутствующих программному обеспечению составных частей наземных АСУ КА материалов (код D), выполнению трудовых функций: проектирование ПО составных частей наземной АСУ КА (код D/01.6), испытания ПО составных частей наземной АСУ КА на имитационных стендах и в составе наземной АСУ КА (код D/02.6), подготовка материалов об общесистемном ПО в ЭП наземной АСУ КА (код D/03.6), подготовка материалов о специальном ПО в ЭП наземной АСУ КА и разработка требований к ПО составных частей наземных АСУ КА (код D/04.6); выполнению обобщенной трудовой функции по организации и контролю процесса создания наземных АСУ КА (код E), выполнению трудовых функций: разработка и согласование ЭП на наземную АСУ КА (код E/01.7), координация работ по разработке и согласованию КД и ЭД на наземную АСУ КА (код E/02.7), техническое управление процессом создания опытного образца наземной АСУ КА (код E/03.7), организация и проведение автономных испытаний (далее - АИ), комплексных испытаний (далее - КИ), межведомственных испытаний (далее - МВИ) и летных испытаний (далее - ЛИ) наземной АСУ КА (код E/04.7); выполнению обобщенной трудовой функции по разработка единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ КА (код F), выполнению трудовых функций: разработка материалов в ЭП наземной АСУ КА по описанию единой программной среды и реализации логикифункционирования наземной АСУ КА в целом (код F/01.7), техническое управление работами по разработке и согласованию программной документации на ПО составных частей наземной АСУ КА (код F/02.7), техническое управление проектированием и разработкой ПО составных частей и их интеграция в единую программную среду для опытного образца в составе наземной АСУ КА (код F/03.7), организация и проведение АИ и КИ ПО составных частей наземной АСУ КА (код F/04.7).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Проектный менеджмент относится к обязательной части учебного плана и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Математические методы в моделировании физических процессов

Культура и межкультурное взаимодействие

Критический анализ и методы решения проблемных ситуаций в науке

Космические информационные технологии

История и методология прикладной математики и информатики

Деловые межкультурные коммуникации

Введение в теорию электромагнитных волн.

Параллельно изучаются:

Технологии персональной эффективности

Современные технологии командообразования в организации

Пассивные и активные микроволновые дистанционные методы зондирования окружающей среды

Основы радиофизики

Методы спектроскопии

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Обработка сигналов и изображений акустооптическими устройствами

Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений

Современные проблемы прикладной математики и информатики

Теория оптических и опто-электронных систем (процессы преобразования и обработки оптических сигналов)

Физико-математические методы в проблемах современной медицины

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла(УК-2)	**Знать:**	
	способы и этапы проектирования организационной структуры управления	УК-2-З1
	методы проектирования организационной структуры и осуществления и распределения полномочий и ответственности на основе делегирования	УК-2-З2
	специфику проектной деятельности в профессиональной сфере	УК-2-З3
	общие принципы проектной деятельности и ее значение в профессиональной сфере	УК-2-З4
	методы принятия управленческих решений при планировании и реализации проектной деятельности	УК-2-З5
	Уметь:	
	планировать и проектировать организационную структуру управления на практике	УК-2-У1
	организовывать людей и работать в команде, с целью эффективного выполнения поставленных цели и задач	УК-2-У2
	планировать и организовывать проектную деятельность в профессиональной сфере	УК-2-У3
	планировать и организовывать управленческую управленческую деятельность в профессиональной сфере	УК-2-У4
	нести ответственность за своевременную передачу информации по проекту между участниками проекта	УК-2-У5
	Владеть:	
	методами разработки и реализации проектного управления в организации	УК-2-В1
	навыками принятия управленческих решений решения, как об изменении организационной структуры, так и делегировании полномочий и ответственности персоналу	УК-2-В2

	технологиями организации и управления проектной деятельности	УК-2-В3
	методами управления проектными командами и мониторинга выполнения проекта	УК-2-В4
	методами анализа эффективности действующих организационных структур управления проектами	УК-2-В5

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем						Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э			
1	2	5	180	32	20	8	1,6	2	0,4	33,6	114,4	Экзамен

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем						Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э		
Тема 1. Методология управления проектами										
1.	Методология управления проектами	30	4	2	2				26	УК-2-З1, УК-2-З2, УК-2-У1
Тема 2. Жизненный цикл и окружение проекта										
2.	Жизненный цикл и окружение проекта	36	10	8	2				26	УК-2-З3, УК-2-У2, УК-2-В1, УК-2-В2
Тема 3. Организация управления проектом										
3.	Организация управления проектом	36	10	8	2				26	УК-2-З4, УК-2-З5, УК-2-У3, УК-2-У4, УК-2-В3
Тема 4. Области знаний по управлению проектами										
4.	Области знаний по управлению проектами	30,4	4	2	2				26,4	УК-2-У5, УК-2-В4, УК-2-В5
Промежуточная аттестация (экзамен)										
5.	Промежуточная аттестация (экзамен)	14	4			1,6	2	0,4	10	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Методология управления проектами

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Понятие проекта. Место проектного управления в общей системе знаний по менеджменту. Современное состояние управления проектами в России.

Роль проектного управления в развитии предприятия.

Управление проектами в современных условиях. Состояние предприятия и потребность в проектах. Интегрированный и системный подходы при управлении проектами. Классификация проектов. Интеграция стратегического и проектного управления.

Фундаментальные основы управления проектами. Модель живой организации. Организационное развитие. Системная технология вмешательства. Подход Слеттера. Подход Куинна. Сравнительный анализ применяемых подходов по построению систем управления проектами.

Тема 2. Жизненный цикл и окружение проекта

Фазы жизненного цикла проекта. Варианты представления фаз жизненного цикла в различных стандартах. Американский национальный стан¬дарт PMI PMBOK. Международный стандарт ISO 21500. Российские стандарты по управлению проектом, портфелем проектов, программам.

Управление заинтересованными лицами проекта. Идентификация стейкхолдеров. Определение целей и уровней заинтересованности. Стратегии успешного руководства стейкхолдерами.

Тема 3. Организация управления проектом

Организационные структуры управления проектами. Управление проектами в разных организационных структурах: функциональной, проектной, матричной. Проблемы совмещения функциональной и проектной деятельности в компании.

Процессы управления проектами. Инициация, планирование, раз¬работка, исполнение, мониторинг, завершение проекта. Определение проекта. Структура бизнес - плана по управлению проектом. Декларация о намерениях. Связь процессов и областей знаний по управлению проектами.

Тема 4. Области знаний по управлению проектами

Базовые области знаний по управлению проектами. Управление содержанием, сроками, стоимостью, качеством проекта. Разработка план - графика. Назначение ресурсов. Автоматизация работ по проекту.

Обеспечивающие области знаний по управлению проектами. Управление командой управления проектом, коммуникациями, рисками, поставками, изменениями в проекте. Командные роли в проекте. Лидерство, ключевые качества руководителя проекта.

Корпоративное управление проектами. Управление портфелями проектов и программами. Проектный офис. Стандарт предприятия по управлению проектами. Создание шаблонов. Отчетность. Информирование об изменениях. Перспективы развития проектного управления.

Тема 5. Промежуточная аттестация (экзамен)

1 Миссия, стратегия, цели и задачи проекта

2 Понятие, особенности проекта.

3 Окружение проекта: структура, состав.

4 Целевые параметры проекта, управляемые параметры.

5 Классификация проектов.

6 Сущность управления проектами.

7 Базовые системы управления проектами.

8 Задачи, назначение управления проектами.

9 Базовые понятия управления проектами (УП).

10 Взаимосвязь управления проектами и управления инвестициями.

11 Взаимодействие целей проекта и организации.

12 Сравнение функций традиционного и проектного управления.

13 Соотношение инновационной и стандартной деятельности в управлении проектами и функциональным менеджментом.

14 Принципиальная модель управления проектами.

15 Фазы и этапы жизненного цикла проекта.
16 Функции управления проектами.
17 Подсистемы управления проектами.
18 Взаимосвязь фаз, функций и подсистем УП.
19 Цели, стратегия и результаты проекта.
20 Проектный цикл.
21 Жизненные циклы проекта и продукции.
22 Структуризация проекта.
23 Организационная структура УП.
24 Участники проекта.
25 Разработка концепции проекта.
26 Предварительный анализ осуществимости проекта.
27 Декларация о намерениях.
28 Прединвестиционные исследования.
29 Разработка обоснований проекта.
30 Проектный анализ.
31 Оценка жизнеспособности и реализуемости проекта.
32 ТЭО строительства.
33 Требования к разработке ТЭО, его утверждение.
34 Бизнес-план проекта (предприятия).
35 Экспертиза проекта.
36 Состав экспертизы.
37 Экологическая экспертиза.
38 Торги: понятие, предмет, элементы.
39 Процедура торгов.
40 Характеристика контрактов (договора).
41 Принципы оценки эффективности инвестиционных проектов.
42 Общая схема оценки проекта.
43 Характеристика денежных потоков.
44 Показатели эффективности проекта.
45 Оценки социально-экономической эффективности предприятия.
46 Оценка коммерческой эффективности предприятий.
47 Оценка эффективности участия в проекте.
48 Оценка эффективности проекта с учетом риска.
49 Управление рисками проекта.
50 Управление качеством проекта.
51 Причинно-следственная диаграмма, диаграмма Ишикава.
52 Календарное и сетевое планирование.
53 Управление ресурсами проекта.
54 Миссия, стратегия, цели и задачи проекта
55 Понятие, особенности проекта.
56 Окружение проекта: структура, состав.
57 Целевые параметры проекта, управляемые параметры.
58 Классификация проектов.
59 Сущность управления проектами.
60 Базовые системы управления проектами.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Методология управления проектами. Методология управления проектами.
Время - 2 час.
Основные вопросы:
Подготовка и анализ презентаций и докладов по следующим темам:
1. Современное состояние управления проектами в России.
2. Роль проектного управления в развитии предприятия.
3. Управление проектами в современных условиях.

4. Состояние пред¬приятия и потребность в проектах.
5. Интегрированный и системный подходы при управлении проектами.
6. Сравнительный анализ применяемых подходов по построению систем управления проектами.

Практические задания:
1. Подготовка краткого конспекта и презентации по теме и вопросам ПЗ.
2. Составить терминологический кроссворд из основных терминов по теме 1.
3. Подготовить схему: Содержание и области реализации проектной деятельности.

Тема 2. Жизненный цикл и окружение проекта. Жизненный цикл и окружение проекта.
Время - 2 час.
Основные вопросы:
Подготовка и анализ презентаций и докладов по следующим темам:
1. Фазы жизненного цикла проекта.
2. Варианты представления фаз жизненного цикла в различных стандартах.
3. Американский национальный стан¬дарт PMI PMBOK.
4. Международный стандарт ISO 21500.
5. Российские стандарты по управлению проектом, портфелем проектов, программам.
6. Стратегии успешного руководства стейкхолдерами.
Практические задания:
1. Подготовка краткого конспекта и презентации по теме и вопросам ПЗ.
2. Составить терминологический кроссворд из основных терминов по теме 2.
3. Подготовить таблицу: Основные этапы проекта

Тема 3. Организация управления проектом . Организация управления проектом .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
Подготовка и анализ презентаций и докладов по следующим темам:
1. Управление проектами в разных организационных структурах.
2. Проблемы совмещения функциональной и проектной деятельности в компании.
3. Процессы управления проектами.
4. Структура бизнес - плана по управлению проектом.
5. Декларация о намерениях.
6. Связь процессов и областей знаний по управлению проектами.
Практические задания:
1. Подготовка краткого конспекта и презентации по теме и вопросам ПЗ.
2. Составить терминологический кроссворд из основных терминов по теме 3.
3. Подготовить инструкцию на тему: Рекомендации и технические требования к оформлению результатов проекта.

Тема 4. Области знаний по управлению проектами. Области знаний по управлению проектами.
Время - 2 час.
Основные вопросы:
Подготовка и анализ презентаций и докладов по следующим темам:
1. Базовые области знаний по управлению проектами.
2. Обеспечивающие области знаний по управлению проектами.
3. Управление изменениями в проекте.
4. Лидерство, клю¬чевые качества руководителя проекта.
5. Корпоративное управление проектами.
6. Управление портфелями проектов и программами.
Практические задания:
1. Подготовка краткого конспекта и презентации по теме и вопросам ПЗ.
2. Составить терминологический кроссворд из основных терминов по теме 4.
3. Подготовить схему: Проектный офис.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Бюджет проекта — утвержденное запланированное распределение финансовых средств проекта по различным основаниям: статьям затрат, временным периодам, участникам проекта, решаемым задачам, компонентам ожидаемых результатов, элементам организационной структуры проекта.

Заинтересованные лица (Stakeholders) — физические и юридические лица, как непосредственно участвующие в проекте, так и те, чьи интересы могут быть затронуты процессами осуществления проекта и его результатами.

Изменения — увеличение или уменьшение характеристик элементов проекта. Пересмотр базового плана проекта. Подразумевает документально оформленные и утвержденные изменения.

Изменения проекта — модификация ранее согласованных продуктов и услуг сроков исполнения и стоимости работ, используемых ресурсов, управленческих и технологических процессов.

Календарный план проекта — перечень планируемых работ проекта со сроками исполнения и ответственными лицами, подготовленный в соответствующей форме, определенной планом управления проектом.

Ключевые вехи проекта — ключевые события проекта, свершение которых является необходимым и достаточным условием, определяющим достижение результатов проекта. Обычно представляются в виде схемы или таблицы с взаимосвязями и сроками свершения, образуя план по вехам (Milestone Plan, Milestone Schedule, Master Schedule).

Контрольное событие— важное событие проекта, обычно связанное с достижением важнейших результатов. Другие варианты — ключевое событие , контрольная точка [УП].

Куратор проекта (Sponsor) — лицо, отвечающее перед руководством предприятия за успех проекта в целом и имеющее полномочия для решения ресурсных и других проблем, эскалированных руководителем проекта.

Определение проекта (Project Definition Report) — документ, определяющий проект, в том числе: каковы цели и результаты проекта; в чем его необходимость; что должно быть сделано; как, когда и где это должно быть сделано; что для этого нужно; сколько это будет стоить; какие необходимо привлечь внешние ресурсы и организации; какие стандарты и процедуры подлежат соблюдению при осуществлении проекта.

План управления проектом — основополагающий документ (baseline document), с которого должен начинаться любой проект. Содержит согласованное всеми участниками документально зафиксированное представление о проекте. В инвестиционных проектах — Мастер-плаи проекта (Project Master Plan).

Предметная область (Scope) — совокупность продуктов и услуг, производство которых должно быть обеспечено в рамках осуществляемого проекта.

Проблемные ситуации — возникающие при осуществлении проекта ситуации, для выхода из которых необходимо находить оптимальные решения.

Проблемы проекта — любой функциональный, технический или связанный с бизнесом вопрос, который возник в процессе осуществления проекта и требует изучения и решения, для того чтобы проект мог идти так, как запланировано.

Проект — уникальный комплекс взаимосвязанных мероприятий для достижения заранее поставленных целей при определенных требованиях к срокам, бюджету и характеристикам ожидаемых результатов.

Проект — уникальный процесс, состоящий из набора взаимоувязанных и контролируемых работ с датами начала и окончания и предпринятый, чтобы достичь цели соответствия конкретным требованиям, включая ограничения по времени, затратам и ресурсам.

Проект — целенаправленная деятельность временного характера, предназначенная для создания уникального продукта или услуги.

Проектные отклонения — несовпадения фактических и плановых результатов проекта, причины таких несовпадений, методы и технологии, позволяющие справляться с такими

ситуациями в проекте. Включают в себя риски, проблемы и изменения.

Проектные риски — возможность возникновения непредвиденных ситуаций или рисковых событий в проекте, которые могут негативно или позитивно воздействовать на достижение целей проекта. Риск проекта характеризуется следующими факторами: источниками и характеристиками событий, которые могут оказать влияние на его выполнение; вероятностями появления таких событий; возможным ущербом проекту и оценкой его влияния на проект.

Расписание проекта — плановые даты для выполнения работ и плановые даты для наступления контрольных (ключевых) событий («вех») проекта.

Решение проблем — определение последовательных систематических процедур, с помощью которых анализируются и решаются проблемные ситуации.

Руководитель проекта — менеджер, отвечающий за успешную реализацию проекта, взаимодействие с заказчиком, субподрядчиками и подразделениями компании, организацию подготовки и предоставление отчетности по проекту.

Содержание и границы проекта — цели и задачи проекта, основные результаты, критерии оценки того, что работа или ее часть выполнена.

Содержание проекта, объем работ (Scope) (буквально — пределы, рамки, сфера) — содержание работ и результаты проекта (или его части). Проект описывается путем перечисления всех выполняемых работ, необходимых ресурсов и конечных результатов, включая требования к качеству.

Структура декомпозиции работ, СДР — представление проекта в виде иерархической структуры работ, полученной путем последовательной декомпозиции. СДР предназначена для детального планирования, оценки стоимости и обеспечения персональной ответственности исполнителей.

Управление проектами — профессиональная творческая деятельность по руководству людскими и материальными ресурсами путем применения современных методов, средств и искусства управления для успешного достижения заранее поставленных целей при определенных требованиях к срокам, бюджету и характеристикам ожидаемых результатов проектов, осуществляемых в рыночных условиях в социальных системах. Управление проектом включает планирование, организацию, мониторинг и контроль всех аспектов проекта в ходе непрерывного процесса достижения его целей.

Управление проектом — процесс применения знаний, навыков, методов и средств, и технологий к проектной деятельности с целью достижения или превышения ожиданий участников проекта.

Устав проекта — документ, разработанный вышестоящей администрацией, который предоставляет менеджеру проекта право использовать ресурсы организации для выполнения работ проекта.

Участники проекта — физические лица и организации, которые непосредственно вовлечены в проект или чьи интересы могут быть затронуты при осуществлении проекта.

Цели проекта — совокупность продуктов и услуг, намеченных к производству в проекте.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-2-З1	1. Охарактеризуйте современное состояние управления проектами в России. Определите назначение проектной деятельности.
2	УК-2-З1	2. Раскройте интегрированный и системный подходы при управлении проектами.
3	УК-2-З2	1. Объясните варианты представления фаз жизненного цикла в различных стандартах.
4	УК-2-З2	2. Объясните Международный стандарт ISO 21500.
5	УК-2-З3	1. Охарактеризуйте управление проектами в разных организационных структур.
6	УК-2-З3	2. Охарактеризуйте связь процессов и областей знаний по управлению проектами.
7	УК-2-З4	1. Охарактеризуйте структуру бизнес - плана по управлению проектом.

8	УК-2-З4	2. Охарактеризуйте базовые и обеспечивающие области знаний по управлению проектами.
9	УК-2-З5	1. Охарактеризуйте Проектный офис.
10	УК-2-З5	2. Опишите перспективы развития проектного управления.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
11	УК-2-У1	Подготовка практического исследования:
12	УК-2-У1	Напишите эссе на тему: Роль проектного управления в развитии предприятия
13	УК-2-У2	Подготовка практического исследования:
14	УК-2-У2	Напишите эссе на тему: Американский национальный стандарт PMI PMBOK или проведите практическое исследование на эту же тему на примере конкретной организации.
15	УК-2-У3	Подготовка практического исследования:
16	УК-2-У3	Напишите эссе на тему: Управление проектами в разных организационных структурах: функциональной, проектной, матричной или проведите практическое исследование на эту же тему на примере конкретной организации.
17	УК-2-У4	Подготовка практического исследования:
18	УК-2-У4	Напишите эссе на тему: Структура бизнес - плана по управлению проектом или проведите практическое исследование на эту же тему на примере конкретной организации.
19	УК-2-У5	Подготовка практического исследования:
20	УК-2-У5	Напишите эссе на тему: Обеспечивающие области знаний по управлению проектами или проведите практическое исследование на эту же тему на примере конкретной организации.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
21	УК-2-В1	Решение практической задачи 1
22	УК-2-В1	Задача 1 Вы являетесь руководителем производственного предприятия. Текущая ситуация на рынке складывается благоприятно. Прогнозы свидетельствуют о перспективах увеличения спроса на продукцию предприятия. В связи с этим вами было принято решение о расширении производственных мощностей путем строительства дополнительного цеха. Определите основные этапы реализации данного проекта с момента принятия решения и до момента сдачи цеха в эксплуатацию.
23	УК-2-В2	Решение практической задачи 2
24	УК-2-В2	Задача 2 В процессе реализации проекта строительства жилого дома были проведены следующие работы: покупка земельного участка, получение разрешения на строительство, проектирование дома, земляные работы, возведение фундамента, возведение стен и перекрытий, кровля крыши, наружная отделка дома, подведение коммуникаций, ввод дома в эксплуатацию и получение правоустанавливающих документов. Все ли этапы реализации проекта учтены? Какие этапы оказались пропущены? Распределите работы по фазам жизненного цикла проекта.
25	УК-2-В3	Решение практической задачи 3

26	УК-2-В3	Задача 3 Определите, какие виды деятельности из списка относятся к проектам, а какие – нет. В этом списке некоторые виды деятельности могут быть при определенных условиях оценены как проекты: 1) создание нового продукта; 2) реорганизация структуры фирмы; 3) разработка нового транспортного средства; 4) строительство склада; 5) проведение выборной компании партии; 6) внедрение системы автоматического учета на складе; 7) переезд в новый офис; 8) организация празднования юбилея шефа. Каковы эти условия?
27	УК-2-В4	Решение практической задачи 4
28	УК-2-В4	Задача 4 Кейс «Транскаспийский газопровод – новый маршрут к экспортным рынкам» Отсутствие выхода к морю является большой проблемой для Туркменистана, поскольку делает невозможным экспорт газа за рубеж. Транскаспийский газопровод (TCGP) откроет прямой выход в Турцию и на Запад через Азербайджан, в то время как сегодня поставки из этого региона должны осуществляться через Россию и Иран. Цель проекта Транскаспийского газопровода – способствовать созданию в каспийском регионе новой системы транспортировки газа. Газопровод станет элементом, увеличивающим многообразие источников и маршрутов для экспорта каспийского газа в Турцию и Европу. Президенты четырех государств – участники проекта (Грузия, Азербайджан, Туркменистан и Турция) подписали декларацию в поддержку проекта. Осуществляет эту поддержку Правительство США. В реализации проекта принимают участие международные корпорации – в частности, Shell и PST International. Стоимость проекта оценивается в 2,5 млрд долларов. Вопросы для анализа 1. К какому типу проектов относится данный проект? 2. Какие факторы подтверждают ваше предположение?
29	УК-2-В5	Решение практической задачи 5

30	УК-2-В5	Задача 5 Для перечисленных ниже проектов: 1. Разработайте оптимальный жизненный цикл, охарактеризуйте его основные стадии. 2. Определите область применения проекта, наметьте решение основных задач. 3. Сформулируйте миссию и цели проекта. Постройте дерево целей. 4. Определите возможных участников проекта, перечислите их интересы. 5. Перечислите внешние и внутренние факторы, которые могут повлиять на проект. Проекты: 1) «Чистый город» (город без беспризорных животных); 2) Организация санаторно-курортных зон в Приморском крае; 3) Организация реабилитационного центра для больных алкоголизмом и наркоманией; 4) Постройка загородного дома; 5) Организация инновационного производства (производство косметической продукции на базе ООО «Металлист», специализирующегося на выпуске металлочерепицы); 6) Открытие сети магазинов изотерической продукции; 7) Реконструкция Краевого драматического театра им. М. Горького.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины, указанных в п.6.1.1.;
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- задания и упражнения в ходе семинарских занятий.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	УК-2-З1	1. Охарактеризуйте современное состояние управления проектами в России. Определите назначение проектной деятельности.
2	УК-2-З1	2. Раскройте интегрированный и системный подходы при управлении проектами.
3	УК-2-З2	1. Объясните варианты представления фаз жизненного цикла в различных стандартах.
4	УК-2-З2	2. Объясните Международный стандарт ISO 21500.
5	УК-2-З3	1. Охарактеризуйте управление проектами в разных организационных структур.
6	УК-2-З3	2. Охарактеризуйте связь процессов и областей знаний по управлению проектами.
7	УК-2-З4	1. Охарактеризуйте структуру бизнес - плана по управлению проектом.
8	УК-2-З4	2. Охарактеризуйте базовые и обеспечивающие области знаний по управлению проектами.
9	УК-2-З5	1. Охарактеризуйте Проектный офис.
10	УК-2-З5	2. Опишите перспективы развития проектного управления.
11	УК-2-У1	Подготовка практического исследования:
12	УК-2-У1	Напишите эссе на тему: Роль проектного управления в развитии предприятия
13	УК-2-У2	Подготовка практического исследования:

14	УК-2-У2	Напишите эссе на тему: Американский национальный стан¬дарт PMI PMBOK или проведите практическое исследование на эту же тему на примере конкретной организации.
15	УК-2-У3	Подготовка практического исследования:
16	УК-2-У3	Напишите эссе на тему: Управление проектами в разных организационных структурах: функциональной, проектной, матричной или проведите практическое исследование на эту же тему на примере конкретной организации.
17	УК-2-У4	Подготовка практического исследования:
18	УК-2-У4	Напишите эссе на тему: Структура бизнес - плана по управлению проектом или проведите практическое исследование на эту же тему на примере конкретной организации.
19	УК-2-У5	Подготовка практического исследования:
20	УК-2-У5	Напишите эссе на тему: Обеспечивающие области знаний по управлению проектами или проведите практическое исследование на эту же тему на примере конкретной организации.
21	УК-2-В1	Решение практической задачи 1
22	УК-2-В1	Задача 1 Вы являетесь руководителем производственного предприятия. Текущая ситуация на рынке складывается благоприятно. Прогнозы свидетельствуют о перспективах увеличения спроса на продукцию предприятия. В связи с этим вами было принято решение о расширении производственных мощностей путем строительства дополнительного цеха. Определите основные этапы реализации данного проекта с момента принятия решения и до момента сдачи цеха в эксплуатацию.
23	УК-2-В2	Решение практической задачи 2
24	УК-2-В2	Задача 2 В процессе реализации проекта строительства жилого дома были проведены следующие работы: покупка земельного участка, получение разрешения на строительство, проектирование дома, земляные работы, возведение фундамента, возведение стен и перекрытий, кровля крыши, наружная отделка дома, подведение коммуникаций, ввод дома в эксплуатацию и получение правоустанавливающих документов. Все ли этапы реализации проекта учтены? Какие этапы оказались пропущены? Распределите работы по фазам жизненного цикла проекта.
25	УК-2-В3	Решение практической задачи 3
26	УК-2-В3	Задача 3 Определите, какие виды деятельности из списка относятся к проектам, а какие – нет. В этом списке некоторые виды деятельности могут быть при определенных условиях оценены как проекты: 1) создание нового продукта; 2) реорганизация структуры фирмы; 3) разработка нового транспортного средства; 4) строительство склада; 5) проведение выборной компании партии; 6) внедрение системы автоматического учета на складе; 7) переезд в новый офис; 8) организация празднования юбилея шефа. Каковы эти условия?
27	УК-2-В4	Решение практической задачи 4

28	УК-2-В4	Задача 4 Кейс «Транскаспийский газопровод – новый маршрут к экспортным рынкам» Отсутствие выхода к морю является большой проблемой для Туркменистана, поскольку делает невозможным экспорт газа за рубеж. Транскаспийский газопровод (TCGP) откроет прямой выход в Турцию и на Запад через Азербайджан, в то время как сегодня поставки из этого региона должны осуществляться через Россию и Иран. Цель проекта Транскаспийского газопровода – способствовать созданию в каспийском регионе новой системы транспортировки газа. Газопровод станет элементом, увеличивающим многообразие источников и маршрутов для экспорта каспийского газа в Турцию и Европу. Президенты четырех государств – участники проекта (Грузия, Азербайджан, Туркменистан и Турция) подписали декларацию в поддержку проекта. Осуществляет эту поддержку Правительство США. В реализации проекта принимают участие международные корпорации – в частности, Shell и PST International. Стоимость проекта оценивается в 2,5 млрд долларов. Вопросы для анализа 1. К какому типу проектов относится данный проект? 2. Какие факторы подтверждают ваше предположение?
29	УК-2-В5	Решение практической задачи 5
30	УК-2-В5	Задача 5 Для перечисленных ниже проектов: 1. Разработайте оптимальный жизненный цикл, охарактеризуйте его основные стадии. 2. Определите область применения проекта, наметьте решение основных задач. 3. Сформулируйте миссию и цели проекта. Постройте дерево целей. 4. Определите возможных участников проекта, перечислите их интересы. 5. Перечислите внешние и внутренние факторы, которые могут повлиять на проект. Проекты: 1) «Чистый город» (город без беспризорных животных); 2) Организация санаторно-курортных зон в Приморском крае; 3) Организация реабилитационного центра для больных алкоголизмом и наркоманией; 4) Постройка загородного дома; 5) Организация инновационного производства (производство косметической продукции на базе ООО «Металлист», специализирующегося на выпуске металлочерепицы); 6) Открытие сети магазинов изотерической продукции; 7) Реконструкция Краевого драматического театра им. М. Горького.

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-2-З1	Вопросы к экзамену 1-12

2	УК-2-З1	1 Миссия, стратегия, цели и задачи проекта 2 Понятие, особенности проекта. 3 Окружение проекта: структура, состав. 4 Целевые параметры проекта, управляемые параметры. 5 Классификация проектов. 6 Сущность управления проектами. 7 Базовые системы управления проектами. 8 Задачи, назначение управления проектами. 9 Базовые понятия управления проектами (УП). 10 Взаимосвязь управления проектами и управления инвестициями. 11 Взаимодействие целей проекта и организации. 12 Сравнение функций традиционного и проектного управления.
3	УК-2-З2	Вопросы к экзамену 13-24
4	УК-2-З2	13 Соотношение инновационной и стандартной деятельности в управлении проектами и функциональным менеджментом. 14 Принципиальная модель управления проектами. 15 Фазы и этапы жизненного цикла проекта. 16 Функции управления проектами. 17 Подсистемы управления проектами. 18 Взаимосвязь фаз, функций и подсистем УП. 19 Цели, стратегия и результаты проекта. 20 Проектный цикл. 21 Жизненные циклы проекта и продукции. 22 Структуризация проекта. 23 Организационная структура УП. 24 Участники проекта.
5	УК-2-З3	Вопросы к экзамену 25-36
6	УК-2-З3	25 Разработка концепции проекта. 26 Предварительный анализ осуществимости проекта. 27 Декларация о намерениях. 28 Прединвестиционные исследования. 29 Разработка обоснований проекта. 30 Проектный анализ. 31 Оценка жизнеспособности и реализуемости проекта. 32 ТЭО строительства. 33 Требования к разработке ТЭО, его утверждение. 34 Бизнес-план проекта (предприятия). 35 Экспертиза проекта. 36 Состав экспертизы.
7	УК-2-З4	Вопросы к экзамену 37-48
8	УК-2-З4	37 Экологическая экспертиза. 38 Торги: понятие, предмет, элементы. 39 Процедура торгов. 40 Характеристика контрактов (договора). 41 Принципы оценки эффективности инвестиционных проектов. 42 Общая схема оценки проекта. 43 Характеристика денежных потоков. 44 Показатели эффективности проекта. 45 Оценки социально-экономической эффективности предприятия. 46 Оценка коммерческой эффективности предприятий. 47 Оценка эффективности участия в проекте. 48 Оценка эффективности проекта с учетом риска.
9	УК-2-З5	Вопросы к экзамену 49-60

10	УК-2-З5	49 Управление рисками проекта. 50 Управление качеством проекта. 51 Причинно-следственная диаграмма, диаграмма Ишикава. 52 Календарное и сетевое планирование. 53 Управление ресурсами проекта. 54 Миссия, стратегия, цели и задачи проекта 55 Понятие, особенности проекта. 56 Окружение проекта: структура, состав. 57 Целевые параметры проекта, управляемые параметры. 58 Классификация проектов. 59 Сущность управления проектами. 60 Базовые системы управления проектами.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-2-У1	Задания для самостоятельной работы 1
2	УК-2-У1	Напишите эссе на тему: Роль проектного управления в развитии предприятия
3	УК-2-У2	Задания для самостоятельной работы 2
4	УК-2-У2	Напишите эссе на тему: Американский национальный стандарт PMI PMBOK или проведите практическое исследование на эту же тему на примере конкретной организации.
5	УК-2-У3	Задания для самостоятельной работы 3
6	УК-2-У3	Напишите эссе на тему: Управление проектами в разных организационных структурах: функциональной, проектной, матричной или проведите практическое исследование на эту же тему на примере конкретной организации.
7	УК-2-У4	Задания для самостоятельной работы 4
8	УК-2-У4	Напишите эссе на тему: Структура бизнес - плана по управлению проектом или проведите практическое исследование на эту же тему на примере конкретной организации.
9	УК-2-У5	Задания для самостоятельной работы 5
10	УК-2-У5	Напишите эссе на тему: Обеспечивающие области знаний по управлению проектами или проведите практическое исследование на эту же тему на примере конкретной организации.

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-2-В1	Решение практической задачи 1
2	УК-2-В1	Задача 1 Вы являетесь руководителем производственного предприятия. Текущая ситуация на рынке складывается благоприятно. Прогнозы свидетельствуют о перспективах увеличения спроса на продукцию предприятия. В связи с этим вами было принято решение о расширении производственных мощностей путем строительства дополнительного цеха. Определите основные этапы реализации данного проекта с момента принятия решения и до момента сдачи цеха в эксплуатацию.
3	УК-2-В2	Решение практической задачи 2

4	УК-2-В2	Задача 2 В процессе реализации проекта строительства жилого дома были проведены следующие работы: покупка земельного участка, получение разрешения на строительство, проектирование дома, земляные работы, возведение фундамента, возведение стен и перекрытий, кровля крыши, наружная отделка дома, подведение коммуникаций, ввод дома в эксплуатацию и получение правоустанавливающих документов. Все ли этапы реализации проекта учтены? Какие этапы оказались пропущены? Распределите работы по фазам жизненного цикла проекта.
5	УК-2-В3	Решение практической задачи 3
6	УК-2-В3	Задача 3 Определите, какие виды деятельности из списка относятся к проектам, а какие – нет. В этом списке некоторые виды деятельности могут быть при определенных условиях оценены как проекты: 1) создание нового продукта; 2) реорганизация структуры фирмы; 3) разработка нового транспортного средства; 4) строительство склада; 5) проведение выборной компании партии; 6) внедрение системы автоматического учета на складе; 7) переезд в новый офис; 8) организация празднования юбилея шефа. Каковы эти условия?
7	УК-2-В4	Решение практической задачи 4
8	УК-2-В4	Задача 4 Кейс «Транскаспийский газопровод – новый маршрут к экспортным рынкам» Отсутствие выхода к морю является большой проблемой для Туркменистана, поскольку делает невозможным экспорт газа за рубеж. Транскаспийский газопровод (TCGP) откроет прямой выход в Турцию и на Запад через Азербайджан, в то время как сегодня поставки из этого региона должны осуществляться через Россию и Иран. Цель проекта Транскаспийского газопровода – способствовать созданию в каспийском регионе новой системы транспортировки газа. Газопровод станет элементом, увеличивающим многообразие источников и маршрутов для экспорта каспийского газа в Турцию и Европу. Президенты четырех государств – участники проекта (Грузия, Азербайджан, Туркменистан и Турция) подписали декларацию в поддержку проекта. Осуществляет эту поддержку Правительство США. В реализации проекта принимают участие международные корпорации – в частности, Shell и PST International. Стоимость проекта оценивается в 2,5 млрд долларов. Вопросы для анализа 1. К какому типу проектов относится данный проект? 2. Какие факторы подтверждают ваше предположение?
9	УК-2-В5	Решение практической задачи 5

10	УК-2-В5	Задача 5 Для перечисленных ниже проектов: 1. Разработайте оптимальный жизненный цикл, охарактеризуйте его основные стадии. 2. Определите область применения проекта, наметьте решение основных задач. 3. Сформулируйте миссию и цели проекта. Постройте дерево целей. 4. Определите возможных участников проекта, перечислите их интересы. 5. Перечислите внешние и внутренние факторы, которые могут повлиять на проект. Проекты: 1) «Чистый город» (город без беспризорных животных); 2) Организация санаторно-курортных зон в Приморском крае; 3) Организация реабилитационного центра для больных алкоголизмом и наркоманией; 4) Постройка загородного дома; 5) Организация инновационного производства (производство косметической продукции на базе ООО «Металлист», специализирующегося на выпуске металлочерепицы); 6) Открытие сети магазинов изотерической продукции; 7) Реконструкция Краевого драматического театра им. М. Горького.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Шаврин, А. В. Руководство по управлению проектами на основе стандарта ISO 21500 / А. В. Шаврин. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 111 с. — ISBN 978-5-00101-155-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/109434.html

3. Федотова, М. А. Проектное финансирование и анализ : учебник для вузов / М. А. Федотова, И. А. Никонова, Н. А. Лысова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 144 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09860-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560163

4. Практический менеджмент качества : учебник для вузов / под редакцией Е. А. Горбашко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17417-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560855

5. Производственный менеджмент : учебник и практикум для вузов / под редакцией Л. С. Леонтьевой, В. И. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16694-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560267

6. Борщевский, Г. А. Управление государственными программами и проектами : учебник для вузов / Г. А. Борщевский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17196-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544548

б) дополнительная литература:

2. Шаблоны документов для управления проектами / А. С. Кутузов, А. Н. Павлов, А. В. Шаврин, А. Н. Бондаренко. — 6-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 164 c. — ISBN 978-5-93208-570-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/109429.html

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

https://pmmagazine.ru/ Журнал «Управление проектами»
http://www.iprbookshop.ru Учебные издания из Электронно-библиотечной системы IPRbooks
http://www.eup.ru Электронная библиотека по вопросам экономики и управления

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекций по темам используется лекционная аудитория, оборудованная экраном, компьютером и проектором, позволяющим осуществлять демонстрацию презентаций.

Для проведения семинарских занятий используется аудитория, оборудованная компьютером, проектором, либо компьютерный класс.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат экономических наук, профессор Глинкина О.В.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Бизнес-технологий

Кафедра 15 менеджмента

Рабочая программа учебной дисциплины

Современные технологии командообразования в организации

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Современные технологии командообразования в организации» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу магистратуры «Математическое моделирование процессов и систем» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 №13 (ФГОС ВО 3++).

Основная цель изучения учебной дисциплины «Современные технологии командообразования в организации» является изучение теоретических основ и получение практических навыков формирования основных принципов создания команд и необходимых условий успешной командной работы. В образовательной части курса рассматриваются основные понятия формирования и развития команды и командной работы в организации.

Задачами дисциплины «Современные технологии командообразования в организации» являются: изучение принципов эффективного взаимодействия в команде; формирование навыков создания благоприятной и конструктивной атмосферы в команде; формирование умения применять закономерности командообразования в практической деятельности организации. Учебная дисциплина способствует углублению и расширению базовой профессиональной подготовки студентов, а также учитывает их образовательные потребности.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО и методических рекомендаций по разработке рабочих программ учебных дисциплин, утвержденных ректором РосНОУ и профессиональным стандартом.

Изучение учебной дисциплины «Современные технологии командообразования в организации» направлено на подготовку обучающихся к осуществлению профессиональной деятельности в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2018 г. N484н выполнению обобщенной трудовой функции «подготовка конструкторской и эксплуатационной документации на составные части наземной автоматизированной системы управления (АСУ) космическими аппаратами (КА)» (код A), выполнению трудовых функций: разработка и согласование конструкторской документации (далее - КД) на составные части наземной АСУ КА (код A/01.6), разработка и согласование эксплуатационной документации (далее - ЭД) на составные части наземной АСУ КА (код A/02.6); выполнению обобщенной трудовой функции: апробация технических принципов построения, конструирования, испытания составных частей наземной АСУ КА и подготовка материалов на составные части наземной АСУ КА (код B), выполнению трудовых функций: практическая апробация технических принципов построения составных частей наземной АСУ КА на имитационных стендах (код B/01.6), конструирование и испытания составных частей наземной АСУ КА для интеграции в опытный образец (код B/02.6), подготовка материалов в эскизный проект (далее - ЭП) на составные части наземной АСУ КА (код B/03.6), разработка технического задания (далее - ТЗ) на составные части наземной АСУ КА (код B/04.6); выполнению обобщенной трудовой функции по подготовке программной документации на программное обеспечение составных частей наземной АСУ КА (код C), выполнению трудовых функций: подготовка к созданию документации на программное обеспечение (далее - ПО) составных частей наземной АСУ КА (код C/01.6), разработка и согласование программной документации на ПО составных частей наземной АСУ КА (код C/02.6); выполнению обобщенной трудовой функции по разработке программного обеспечения составных частей наземной АСУ КА и формирование комплекта сопутствующих программному обеспечению составных частей наземных АСУ КА материалов (код D), выполнению трудовых функций: проектирование ПО составных частей наземной АСУ КА (код D/01.6), испытания ПО составных частей наземной АСУ КА на имитационных стендах и в составе наземной АСУ КА (код D/02.6), подготовка материалов об общесистемном ПО в ЭП наземной АСУ КА (код D/03.6), подготовка материалов о специальном ПО в ЭП наземной АСУ КА и разработка требований к ПО составных частей наземных АСУ КА (код D/04.6); выполнению обобщенной трудовой функции по организации и контролю процесса создания наземных АСУ КА (код E), выполнению трудовых функций: разработка и согласование ЭП на наземную АСУ КА (код E/01.7), координация работ по разработке и согласованию КД и ЭД на наземную АСУ КА (код E/02.7), техническое управление процессом создания опытного образца наземной АСУ КА (код E/03.7), организация и проведение автономных испытаний (далее - АИ),

комплексных испытаний (далее - КИ), межведомственных испытаний (далее - МВИ) и летных испытаний (далее - ЛИ) наземной АСУ КА (код E/04.7); выполнению обобщенной трудовой функции по разработка единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ КА (код F), выполнению трудовых функций: разработка материалов в ЭП наземной АСУ КА по описанию единой программной среды и реализации логики функционирования наземной АСУ КА в целом (код F/01.7), техническое управление работами по разработке и согласованию программной документации на ПО составных частей наземной АСУ КА (код F/02.7), техническое управление проектированием и разработкой ПО составных частей и их интеграция в единую программную среду для опытного образца в составе наземной АСУ КА (код F/03.7), организация и проведение АИ и КИ ПО составных частей наземной АСУ КА (код F/04.7).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Современные технологии командообразования в организации относится к обязательной части учебного плана и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению данной учебной дисциплины предшествует освоение следующих учебных дисциплин:

Критический анализ и методы решения проблемных ситуаций в науке

Культура и межкультурное взаимодействие

Параллельно с данной учебной дисциплиной студентами изучаются дисциплины:

Технологии персональной эффективности

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения данной дисциплины являются базой для изучения учебных дисциплин:

Теория оптических и опто-электронных систем (процессы преобразования и обработки оптических сигналов)

Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий с применением активных методов обучения, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен организовывать и	**Знать:**	
	- сущность команды и подходы к ее определению	УК-3-З1

руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3)	- сущность и условия эффективности общения и взаимодействия в команде	УК-3-З2
	- сущность и разновидности командных стратегий достижения цели	УК-3-З3
	- суть барьеров в общении между членами группы	УК-3-З4
	Уметь:	
	- анализировать сущность команды и подходы разных авторов к определению этого понятия	УК-3-У1
	- сравнивать разные уровни общения и взаимодействия в команде	УК-3-У2
	- описывать разновидности командных стратегий достижения цели, приводить примеры	УК-3-У3
	- анализировать суть барьеров в общении между членами группы	УК-3-У4
	Владеть:	
	- приемами управления командной работой	УК-3-В1
	- методами и приемами оценки эффективности общения и взаимодействия в команде	УК-3-В2
	- приемами оценки командной стратегии достижения цели	УК-3-В3
	- приемами анализа и определения сути барьеров в общении между членами группы	УК-3-В4

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем					Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	З			
1	2	2	72	14	8	4	1,7	0,3		58	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	З		
Тема 1. Этапы командообразования и управление командой									
1.	Этапы командообразования и управление командой	15	3	2	1			12	УК-3-З1, УК-3-У1, УК-3-В1
Тема 2. Распределение ролей и управление групповыми процессами в команде									

2.	Распределение ролей и управление групповыми процессами в команде	15	3	2	1			12	УК-3-З2, УК-3-У2, УК-3-В2
Тема 3. Формирование общего видения в команде									
3.	Формирование общего видения в команде	15	3	2	1			12	УК-3-З3, УК-3-У3, УК-3-В3
Тема 4. Процессы раскола в реальных командах и работа сними									
4.	Процессы раскола в реальных командах и работа сними	15	3	2	1			12	УК-3-З4, УК-3-У4, УК-3-В4
Промежуточная аттестация (зачет)									
5.	Промежуточная аттестация	12	2			1,7	0,3	10	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Этапы командообразования и управление командой

Определение понятий «команда» и «командообразование». Отличие команды от группы людей. Основные функции команды. Основные признаки команды. Критерии успешной команды. Причины неэффективной работы команды. Влияние командного подхода на организацию. Модели командообразования: общая характеристика. Стадии и процессы командообразования. Комплектование и переукомплектование. Знакомство и углубление знакомства. Институциализация. Формирование общего видения. Позиционирование и перепозиционирование. Планирование — исполнение — рефлексия.

Тема 2. Распределение ролей и управление групповыми процессами в команде

Функциональные и психологические роли в команде. Отношения в команде. Личностные особенности, влияющие на работу в команде. Комплектование проектных групп. Особенности деятельности проектных групп. Принцип максимальной гетерогенности. Юнгианская типология как основа комплектования проектных групп. Диагностика психотипа. Ролевые подходы: общая характеристика. Концепция командных ролей Р. М. Белбина. «Колесо команды» Марджерисона – Мак Кенна. Модель управленческих ролей Т. Ю. Базарова. Команда руководителей. Программа-минимум. Управление вниманием и смыслами. Управление групповыми процессами. Диагностическая компетентность. Управление обратной связью. Расширенные программы. Командный менеджмент как компонент системы управления организацией.

Тема 3. Формирование общего видения в команде

Видение: от личного к общему. Самооценка готовности участников к согласованию видений. Договоренность о нормах и принципах работы по согласованию видений. Согласование видений. Анализ ситуации: реконструкция шаблонных способов действия. Объективация и сопоставление персональных ценностей (идеалов). Актуализация и согласование рациональных интересов участников. Разработка видения альтернативных путей. Выбор базовой модели (матрицы) видения. Границы игрового метода. Ценность игрового опыта. Рождение командной рефлексии. Интеграция участников как результат размежевания. Стратегические игры и ролевое позиционирование. Коммуникативные игры: освоение пространства межгрупповых отношений. Деловые игры и предметно-функциональное позиционирование в команде.

Тема 4. Процессы раскола в реальных командах и работа сними

Факторы, провоцирующие раскол команды. Имитация внешних воздействий на команды. Актуализация групповых защитных механизмов. Сущность и назначение команды перемен. Макропозиционирование команды перемен. Коллегиальная форма управления организационными изменениями (система комитетов). Департамент реформ и система выделенных должностей.

Дублирование подразделений и подмена их функций. Комплектование команды перемен: организационный и человеческий факторы. Организационное условие: узловые отделы. Кадровое условие: модель идеального реформатора. Способы управления сопротивлением.

Тема 5. Промежуточная аттестация

1. Различия между описательными и нормативными моделями командообразования.
2. Основные этапы (стадии) командообразования.
3. Сущность процессов комплектования команд.
4. Необходимость команде нормативных документов.
5. Специфика типологического подхода к формированию сбалансированных команд.
6. Определение термина командная роль.
7. Теория групповой динамики и концепция деятельностного опосредствования межличностных отношений в группе.
8. Содержательное соотношение понятий «команда» и «коллектив».
9. Команда как средство разрешения диалектического противоречия между руководством и лидерством в организации.
10. Определение управленческой команды. Ее специфика и отличие от других типов групп.
11. Группа и личность. Феномен групповой активности.
12. Особенности процесса социализации в группе.
13. Проблема рекрутирования игроков в команду. Различные подходы и критерии к подбору игроков.
14. Основные социально-психологические особенности деятельности проектных групп.
15. Отличие проектной группы от самоуправляемой команды.
16. Отличие командного менеджмента от классической иерархической системы управления.
17. Основные социально-психологические особенности управленческих и самоуправляемых команд.
18. Типы лидерских стилей. Их достоинства и недостатки в условиях команды.
19. Типичные проблемы, возникающие в команде, связанные с ролью лидера. Пути их разрешения.
20. Характеристика стадий жизненного цикла группы с точки зрения соотношения групповой сплоченности и группового напряжения.
21. Сходство и различия функций и внутреннего психологического содержания роли лидера и командного оператора. Их взаимодействие в процессе построения команды.
22. Подготовка и заключение контракта как заключительная стадия активного этапа командообразования
23. Назовите организационные ситуации, при которых применение модели Марджерисона—Мак Кенна видится вам наиболее эффективным для комплектации управленческой команды.
24. Сильные стороны методологии веревочного курса.
25. Влияние на групподинамическую ситуацию внутри команды опыта совместных успешных (неуспешных) действий.
26. Составляющие диагностической компетентности лидера в минимальном и расширенном наборе компетенций.
27. Трудности, возникающие при согласовании видений.
28. Естественная и искусственно техническая составляющие процесса согласования видений.
29. Ценность игрового опыта для участников и команд.
30. Роль групповой рефлексии в различных типах игр.
31. Проблемы, возникающие при выборе победивших и проигравших команд.
32. Численные границы команды перемен, которые можно считать оптимальными.
33. Организационные формы существования команды перемен.
34. Какие основные рефлексивные модели помогут команде работать с внутренними противоречиями.
35. К чему приведет вывод из команды содержательных лидеров.

36. Принципы построения систем мотивации и оплаты труда, способные вступать в противоречие с мотивацией работать в команде.

37. Понятие синергии. Социально-психологические характеристики команды, обеспечивающие достижение синергического эффекта.

38. Диалектическая взаимосвязь групповой сплоченности и группового напряжения.

39. Понятие агрессии. Формы агрессии. Техники работы с агрессией в условиях группы.

40. Конфликтная стадия в процессе построения команды. Ее значение для команды. Особенности работы командного оператора на этом этапе.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Этапы командообразования и управление командой. .

Время - 1 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1. Изучить основные функции команды.
2. Изучить основные признаки команды.
3. Изучить стадии и процессы командообразования.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение докладов и сообщений студентов по теме «Комплектование и переукомплектование. Знакомство и углубление знакомства. Институциализация. Формирование общего видения. Позиционирование и перепозиционирование. Планирование – исполнение - рефлексия.

Тема 2. Распределение ролей и управление групповыми процессами в команде . .

Время - 1 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1. Изучить функциональные роли в команде.
2. Изучить психологические роли в команде.
3. Изучить отношения в команде.
4. Изучить личностные особенности, влияющие на работу в команде.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение докладов и сообщений студентов по теме «Диагностика психотипа. Ролевые подходы: общая характеристика. Концепция командных ролей Р. М. Белбина. «Колесо команды» Марджерисона – Мак Кенна. Модель управленческих ролей Т. Ю. Базарова», выявление мнений в группе.

Тема 3. Формирование общего видения в команде. .

Время - 1 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1.Изучить методики управлением групповыми процессами.
2. Изучить методики управлением обратной связью.
3. Изучить виды самооценки готовности участников к согласованию видений.
4. Изучить границы и ценности игрового метода.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение докладов и сообщений студентов по теме «Объективация и сопоставление персональных ценностей (идеалов). Актуализация и согласование рациональных интересов участников. Стратегические игры и ролевое позицирование. Коммуникативные игры: освоение пространства межгрупповых отношений. Деловые игры и предметно-функциональное позицирование в команде», выявление мнений в группе.

Тема 4. Процессы раскола в реальных командах и работа сними. .

Время - 1 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1. Изучить факторы, провоцирующие раскол команды.
2. Изучить макропозиционирование команды перемен.
3. Рассмотреть департамент реформ и система выделенных должностей.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение докладов и сообщений студентов по теме «Комплектование команды перемен: организационный и человеческий факторы. Организационное условие: узловые отделы. Кадровое условие: модель идеального реформатора. Способы управления сопротивлением», выявление мнений в группе.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Агенты изменений — сотрудники компании, эмоционально и ценностнопринимающие пути и цели организационных изменений, активно содействующие их достижению и открыто заявляющие о своей приверженности новому организационному устройству.

Агенты сопротивления — ярые противники организационных изменений, которые предпринимают действия, направленные на замедление или даже приостановку организационных изменений.

Адаптация — овладение сотрудником существующими ценностями, нормами, темпами работы и их использование в качестве инструмента для достижения поставленных целей. См. также ассимиляция, лояльность.

Базовая модель (матрица) общего видения — выбранная командой стратегия, которая способствует как достижению личных рациональных интересов, так и реализации индивидуальных и командных мечтаний, желаний и не противоречит ценностным ориентациям участников. Формулируется предельно абстрактно и обозначает принципиальное направление, по которому участники готовы двигаться вместе. Может включать элементы из других стратегий в функции вспомогательных маневров.

Бонус — компонент системы оплаты труда, величина которого связана с успехами организации и подразделения.

Вербальные проективные методики — разновидность проективных методик, предполагающих получение от респондентов смысловых ассоциаций в устной форме на те или иные вербальные стимулы. Участники освобождаются от «поверхностных» ассоциаций, тренируются интерпретировать полученные результаты, осваивают принципы открытой коммуникации.

Веревочный курс — технология командообразования, предполагающая необходимость нахождения креативных решений по соорганизации персональных усилий членов команды для физического преодоления преград и препятствий. Основоположником технологии является К. Ронке, адаптировавший программу сыгровки армейских штурмовых групп к подготовке бизнес-команд.

Взаимокоучинг — привлечение в качестве коучеров (наставников) самих участников, проходящих тренинг командной сыгровки.

Видение — представление о должном пути, который выбирается сообразно традиции (по привычке), ценностям (идеалам) и рационально осуществимым целям. Направляет активность человека, мотивирует на свершения и служит отправным пунктом для разработки детализированных планов и критериев их выполнения. Виртуальные команды — группы, участники которых объединены друг с другом электронными средствами связи и идентифицируют себя как членоводной команды.

Гетерогенность состава команды — максимальное различие участников между собой по существенным для командной работы персональным свойствам.

Гомогенность состава команды — сходство участников по существенным для командной работы персональным свойствам.

Групповая идентичность — понятие, введенное А. Тэшфелом и обозначающее самовосприятие человека как члена определенной группы или нескольких групп. А. Тэшфел

выделяет три компонента идентичности: когнитивный (осознание принадлежности к группе), ценностный (положительная или отрицательная оценка этого факта), эмоциональный (переживание факта принадлежности и его оценка в форме таких чувств, как любовь или ненависть).

Деловые игры — разновидность игр, представляющая собой метод имитации принятия управленческих решений в различных ситуациях по заданным или вырабатываемым самими участниками игры правилам. Позволяют сымитировать существенные аспекты деятельности команды и, что наиболее важно, в относительно безопасном с точки зрения бизнес-последствий режиме провести команду через опыт успехов и неудач и опыт межгруппового взаимодействия.

Жизненный цикл команды — естественные этапы развития команды, предполагающие ее образование (рождение), становление (взросление), преодоление кризисов, стагнацию (старение) и распад (смерть).

Защитные механизмы — понятие, впервые введенное З. Фрейдом и обозначающее любые психические процессы, позволяющие сознанию достичь компромиссного решения проблем, не поддающихся полному разрешению, и оградить его от негативных, травмирующих личность переживаний. Конечная цель защитного процесса — достижение согласования между реальным содержанием сознания и Я-концепцией.

Знакомство — этап командообразования, на котором устанавливаются первичный контакт, необходимый уровень доверия среди участников, происходят знакомство и личностная ориентировка членов команды друг в друге и в ситуации.

Игровая конкуренция — форма взаимодействия участников и команд, предполагающая борьбу за обладание значимыми игровыми ресурсами, максимальный объем которых, согласно правилам, может получить ограниченное число участников.

Игровая эффективность — совокупность объективных или объективизированных критериев, по которым можно определять степень успешности той или иной команды в игре.

Игровое состояние — переживание игровых событий, восприятие игровых целей как ценных и личностно значимых, мотивирующих участников действовать на пределе моральных, физических и умственных сил.

Игровой опыт — проживание игры, подвергнутое рациональному осмыслению и концептуализации, результаты которого встроены в схемы реальной практики участников.

Команда — группа людей, взаимодополняющих и взаимозаменяющих друг друга в ходе достижения общих результатов, которая использует особую форму организации совместной деятельности, основанную на продуманном позиционировании участников, имеющих согласованное видение ситуации и стратегических целей команды и владеющих отработанными процедурами взаимодействия.

Команда перемен — команда (или система взаимосвязанных команд), обладающая высоким неформальным статусом и всеми необходимыми формальными полномочиями для разработки и внедрения проекта организационных изменений. Комплектуется из представителей ключевых подразделений и включает сотрудников, ориентированных на инновации и способных действовать в условиях неопределенности.

Команда специалистов — устойчивые во времени объединения специалистов одного профиля, регулярно встречающихся для совместного изучения рабочих вопросов. Исторической разновидностью команд этого класса являются популярные «кружки качества».

Межгрупповые отношения — социальный процесс, разворачивающийся между различными группами и их представителями, который характеризуется единообразием поведения членов одной группы по отношению к другой группе и склонностью членов одной группы воспринимать членов другой группы как безликих ее представителей.

Нормативные модели командообразования — подход к определению стадий целенаправленного, искусственного формирования команды, где групповые процессы рассматриваются как всецело зависящие от действий, совершаемых активными агентами изменений (консультантами и руководителями организации).

Правила игры — базовый элемент игры, обозначающий свод публично объявленных предписаний, исполнение которых обязательно для всех участников игры, включая и ведущего, который, в свою очередь, является гарантом их исполнения, безжалостно и последовательно пресекая нарушения.

Регламент командной работы — формальный и легитимный документ, в котором фиксируются процедурные моменты внутрикомандной работы (способ принятия решений,

временные рамки совместных акций и пр.).

Социальная карьера — сознательный выбор профессионального пути, в основе которого лежит стремление человека к расширению возможностей установления межличностных отношений с широким кругом влиятельных лиц в организации и за ее пределами, стремление приобрести уважение и авторитет.

Стратегические игры — разновидность игр, в которых моделируется полный цикл разработки и воплощения какого-либо продукта на отвлеченном материале, не связанном с профессиональной деятельностью играющих команд.

Транзитивная команда — высший орган управления организационными изменениями, создаваемый на временной основе и включающий первых лиц компании. Рассматривает проекты организационных изменений, принимает окончательное решение об их внедрении и поддержании этого процесса административно — распоряжениями, приказами, положениями.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-3-З1	Задание 1
2	УК-3-З1	Охарактеризуйте основные этапы формирования команды в новом коллективе
3	УК-3-З2	Задание 2
4	УК-3-З2	Охарактеризуйте личностные особенности руководителя (лидера), влияющие на эффективность работы в команде
5	УК-3-З3	Задание 3
6	УК-3-З3	Дайте определение и представьте основные командные стратегии достижения цели
7	УК-3-З4	Задание 4
8	УК-3-З4	Дайте представление о барьерах в общении между членами группы, представьте их характеристики. Как они влияют на эффективность группы?

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
9	УК-3-У1	Задание 5
10	УК-3-У1	Проанализируйте сущность команды и подходы разных авторов к определению этого понятия
11	УК-3-У2	Задание 6
12	УК-3-У2	Выполните сравнительный анализ разных уровней общения и взаимодействия в команде
13	УК-3-У3	Задание 7
14	УК-3-У3	Представьте разновидности командных стратегий достижения цели на основе реальных примеров команд
15	УК-3-У4	Задание 8
16	УК-3-У4	На конкретных примерах проанализируйте суть барьеров в общении между членами группы

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
17	УК-3-В1	Задание 9
18	УК-3-В1	Сформируйте проект, который необходимо решать с помощью командной работы и назовите основные приемы управления командой, подходящие для выполнения проекта
19	УК-3-В2	Задание 10

20	УК-3-В2	Разработайте таблицу факторов личностного характера, влияющих на эффективность работы команды
21	УК-3-В3	Задание 11
22	УК-3-В3	Постройте дерево целей развития команды и повышения эффективности ее работы
23	УК-3-В4	Задание 12
24	УК-3-В4	На примере приведите приемы анализа и определения сути барьеров в общении между членами группы

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины, указанных в п. 6.1.1.;
- задания, рекомендованные для самостоятельной работы;
- основные вопросы, рекомендованные для подготовки к семинарским занятиям по темам

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	УК-3-З1	Задание 1
2	УК-3-З1	Охарактеризуйте основные этапы формирования команды в новом коллективе
3	УК-3-З2	Задание 2
4	УК-3-З2	Охарактеризуйте личностные особенности руководителя (лидера), влияющие на эффективность работы в команде
5	УК-3-З3	Задание 3
6	УК-3-З3	Дайте определение и представьте основные командные стратегии достижения цели
7	УК-3-З4	Задание 4
8	УК-3-З4	Дайте представление о барьерах в общении между членами группы, представьте их характеристики. Как они влияют на эффективность группы?
9	УК-3-У1	Задание 5
10	УК-3-У1	Проанализируйте сущность команды и подходы разных авторов к определению этого понятия
11	УК-3-У2	Задание 6
12	УК-3-У2	Выполните сравнительный анализ разных уровней общения и взаимодействия в команде
13	УК-3-У3	Задание 7
14	УК-3-У3	Представьте разновидности командных стратегий достижения цели на основе реальных примеров команд
15	УК-3-У4	Задание 8
16	УК-3-У4	На конкретных примерах проанализируйте суть барьеров в общении между членами группы
17	УК-3-В1	Задание 9
18	УК-3-В1	Сформируйте проект, который необходимо решать с помощью командной работы и назовите основные приемы управления командой, подходящие для выполнения проекта
19	УК-3-В2	Задание 10
20	УК-3-В2	Разработайте таблицу факторов личностного характера, влияющих на эффективность работы команды
21	УК-3-В3	Задание 11

22	УК-3-В3	Постройте дерево целей развития команды и повышения эффективности ее работы
23	УК-3-В4	Задание 12
24	УК-3-В4	На примере приведите приемы анализа и определения сути барьеров в общении между членами группы

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-3-З1	Вопросы к зачету: 1-10
2	УК-3-З1	1. Различия между описательными и нормативными моделями командообразования. 2. Основные этапы (стадии) командообразования. 3. Сущность процессов комплектования команд. 4. Необходимость команде нормативных документов. 5. Специфика типологического подхода к формированию сбалансированных команд. 6. Определение термина командная роль. 7. Теория групповой динамики и концепция деятельностного опосредствования межличностных отношений в группе. 8. Содержательное соотношение понятий «команда» и «коллектив». 9. Команда как средство разрешения диалектического противоречия между руководством и лидерством в организации. 10. Определение управленческой команды. Ее специфика и отличие от других типов групп.
3	УК-3-З2	Вопросы к зачету: 11-20
4	УК-3-З2	11. Группа и личность. Феномен групповой активности. 12. Особенности процесса социализации в группе. 13. Проблема рекрутирования игроков в команду. Различные подходы и критерии к подбору игроков. 14. Основные социально-психологические особенности деятельности проектных групп. 15. Отличие проектной группы от самоуправляемой команды. 16. Отличие командного менеджмента от классической иерархической системы управления. 17. Основные социально-психологические особенности управленческих и самоуправляемых команд. 18. Типы лидерских стилей. Их достоинства и недостатки в условиях команды. 19. Типичные проблемы, возникающие в команде, связанные с ролью лидера. Пути их разрешения. 20. Характеристика стадий жизненного цикла группы с точки зрения соотношения групповой сплоченности и группового напряжения.
5	УК-3-З3	Вопросы к зачету: 21-30

6	УК-3-З3	21. Сходство и различия функций и внутреннего психологического содержания роли лидера и командного оператора. Их взаимодействие в процессе построения команды. 22. Подготовка и заключение контракта как заключительная стадия активного этапа командообразования 23. Назовите организационные ситуации, при которых применение модели Марджерисона—Мак Кенна видится вам наиболее эффективным для комплектации управленческой команды. 24. Сильные стороны методологии веревочного курса. 25. Влияние на групподинамическую ситуацию внутри команды опыта совместных успешных (неуспешных) действий. 26. Составляющие диагностической компетентности лидера в минимальном и расширенном наборе компетенций. 27. Трудности, возникающие при согласовании видений. 28. Естественная и искусственно техническая составляющие процесса согласования видений. 29. Ценность игрового опыта для участников и команд. 30. Роль групповой рефлексии в различных типах игр.
7	УК-3-З4	Вопросы к зачету: 31-40
8	УК-3-З4	31. Проблемы, возникающие при выборе победивших и проигравших команд. 32. Численные границы команды перемен, которые можно считать оптимальными. 33. Организационные формы существования команды перемен. 34. Какие основные рефлексивные модели помогут команде работать с внутренними противоречиями. 35. К чему приведет вывод из команды содержательных лидеров. 36. Принципы построения систем мотивации и оплаты труда, способные вступать в противоречие с мотивацией работать в команде. 37. Понятие синергии. Социально-психологические характеристики команды, обеспечивающие достижение синергического эффекта. 38. Диалектическая взаимосвязь групповой сплоченности и группового напряжения. 39. Понятие агрессии. Формы агрессии. Техники работы с агрессией в условиях группы. 40. Конфликтная стадия в процессе построения команды. Ее значение для команды. Особенности работы командного оператора на этом этапе.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-3-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающихся используются задание 5, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы
2	УК-3-У1	Проанализируйте сущность команды и подходы разных авторов к определению этого понятия
3	УК-3-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающихся используются задание 6, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы
4	УК-3-У2	Выполните сравнительный анализ разных уровней общения и взаимодействия в команде
5	УК-3-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающихся используются задание 7, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы
6	УК-3-У3	Представьте разновидности командных стратегий достижения цели на основе реальных примеров команд

7	УК-3-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающихся используются задание 8, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы
8	УК-3-У4	На конкретных примерах проанализируйте суть барьеров в общении между членами группы

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-3-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков обучающихся используются задание 9, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы
2	УК-3-В1	Сформируйте проект, который необходимо решать с помощью командной работы и назовите основные приемы управления командой, подходящие для выполнения проекта
3	УК-3-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков обучающихся используются задание 10, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы
4	УК-3-В2	Разработайте таблицу факторов личностного характера, влияющих на эффективность работы команды
5	УК-3-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков обучающихся используются задание 11 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы
6	УК-3-В3	Постройте дерево целей развития команды и повышения эффективности ее работы
7	УК-3-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков обучающихся используются задание 12, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы
8	УК-3-В4	На примере приведите приемы анализа и определения сути барьеров в общении между членами группы

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Кларин, М. В. Корпоративный тренинг, наставничество, коучинг : учебник для вузов / М. В. Кларин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 288 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02811-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562199

3. Исаева, О. М. Управление человеческими ресурсами : учебник и практикум для вузов / О. М. Исаева, Е. А. Припорова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 172 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19345-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561222

б) дополнительная литература:

2. Хухлаева, О. В. Групповое психологическое консультирование : учебное пособие для вузов / О. В. Хухлаева, О. Е. Хухлаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 195 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08434-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516834

3. Васильева, И. В. Психодиагностика персонала : учебник для вузов / И. В. Васильева. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18481-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/566198

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://www.edu.ru/ портал «Российское образование»

http://window.edu.ru/ единое окно образовательных ресурсов.

https://www.rsl.ru/ Российская государственная библиотека

http://profstandart.rosmintrud.ru Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты

http://studentam.net/ электронная библиотека учебников

http://www.iprbookshop.ru/ электронная библиотека РосНОУ

https://www.top-personal.ru/ журнал «Управление персоналом»

http://www.hrmaximum.ru/ портал, содержащий полезную информацию по вопросам управления персоналом.

https://www.pro-personal.ru портал профессионального сообщества кадровиков

https://hr-portal.ru/ портал об управлении персоналом

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекций по темам 1, 2,3,4 используется лекционная аудитория, оборудованная экраном, компьютером и проектором, позволяющим осуществлять демонстрацию презентаций.

Для проведения практических занятий по темам 1, 2,3,4аудитория, оборудованная экраном, компьютером и проектором, позволяющим осуществлять демонстрацию презентаций. Также используются компьютерные классы, оборудованные компьютерами с доступом к сети Интернет, проектором и мультимедийной доской.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат экономических наук, доцент Тинькова Е.В.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Общеуниверситетская

Кафедра 02 иностранных языков

Рабочая программа учебной дисциплины

Деловые межкультурные коммуникации

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Деловые межкультурные коммуникации на иностранном языке» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная математика и информатика» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Основная цель изучения учебной дисциплины «Деловые межкультурные коммуникации на иностранном языке» состоит в том, чтобы дать обучающимся систематизированные знания по профессиональному и академическому аспектам иностранного языка и по соответствующим функциональным стилям в устной и письменной коммуникации, сформировать у них целостные представления о принципах ведения дискуссии, перевода профессиональных и академических текстов, работы с различными источниками информации.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по выполнению фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники в определенные сроки, а также комплекса работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытные образцы изделий, изготовлению и испытаниям опытных образцов изделий, выполняемых по заявке заказчика (техническому заданию), выполнению обобщенной трудовой функции: «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации», определенных профессиональным стандартом «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Деловые межкультурные коммуникации относится к обязательной части учебного плана и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Учебная дисциплина параллельно изучается с учебной дисциплиной "Культура и межкультурное взаимодействие"

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Освоение учебной дисциплины «Деловые межкультурные коммуникации на иностранном языке» необходимо как предшествующее для освоения дисциплины

Технологии персональной эффективности.

При проведении учебных занятий по учебной дисциплине «Деловые межкультурные коммуникации на иностранном языке» развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается проведением групповых дискуссий, ролевых игр по изучаемым темам, анализом ситуаций и имитационных моделей.

Преподавание дисциплины осуществляется в форме практических занятий по темам: Master’s Degree, Academic System, Time Management, Soft Skills, Public speaking and presentation skills, Presenting your research.

Содержание тем разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия(УК-4)	**Знать:**	
	Функционально-стилевые разновидности устной и письменной речи и дискурсивно-когнитивные условия ее реализации;	УК-4-З1
	Правила и технику перевода научного или профессионального текста с одного языка на другой;	УК-4-З2
	Принципы ведения академической и профессиональной дискуссии на иностранном языке;	УК-4-З3
	Принципы работы с различными источниками информации, в т.ч. статьями, монографиями и другими разновидностями научных текстов;	УК-4-З4
	Структурные и содержательные особенности устной и письменной коммуникации на профессиональные темы и принципы ее организации;	УК-4-З5
	Уметь:	
	Создавать творческие и научные работы (статьи, рефераты, доклады, презентации) по обозначенной теме в рамках профессиональной проблематики на иностранном языке;	УК-4-У1
	Создавать адекватный перевод профессионального или академического текста с иностранного языка на русский или с русского языка на иностранный с использованием словаря;	УК-4-У2
	Применять правила ведения дискуссии на иностранном языке;	УК-4-У3
	Анализировать и систематизировать информацию в области профессиональной деятельности из зарубежных источников;	УК-4-У4
	Понимать основное содержание академических и профессиональных текстов, в т.ч. статей, докладов и др.;	УК-4-У5
	Владеть:	
	Навыками создания текста соответствующей функционально-стилевой разновидности по профессиональной проблематике;	УК-4-В1
	Достаточным активным и пассивным запасом профессиональной лексики, включая фразеологические обороты, клише, устойчивые словосочетания и профессиональные термины, для перевода специальных текстов.	УК-4-В2

	Высоким уровнем речевой культуры, необходимым для выполнения профессиональных и академических задач в процессе ведения дискуссии;	УК-4-В3
	Навыками работы с различными источниками информации (словарями, справочниками различного типа, электронными ресурсами сети Интернет, научными работами) для осуществления самостоятельной поисково -познавательной деятельности при подборе информации в области профессиональной деятельности;	УК-4-В4
	Умением следить за ходом и понимать основную идею сообщений и докладов по профессиональным темам;	УК-4-В5

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем						Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Пр	КоР	Конс	Э			
1	1	5	180	40	4	32	1,6	2	0,4	33,6	106,4	Экзамен

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем						Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Пр	КоР	Конс	Э		
Master’s Degree										
1.	Master’s Degree.	23,6	6	4	2				17,6	УК-4-З1, УК-4-З2, УК-4-З3, УК-4-З4, УК-4-З5, УК-4-У1, УК-4-У2, УК-4-У3, УК-4-У4, УК-4-У5, УК-4-В1, УК-4-В2, УК-4-В3, УК-4-В4, УК-4-В5
Academic System										
2.	Academic System.	23,6	6		6				17,6	УК-4-З1, УК-4-З2, УК-4-З3, УК-4-З4, УК-4-З5, УК-4-У1, УК-4-У2, УК-4-У3, УК-4-У4, УК-4-У5, УК-4-В1, УК-4-В2, УК-4-В3, УК-4-В4, УК-4-В5
Time Management										

3.	Time Management.	23,6	6		6				17,6	УК-4-З1, УК-4-З2, УК-4-З3, УК-4-З4, УК-4-З5, УК-4-У1, УК-4-У2, УК-4-У3, УК-4-У4, УК-4-У5, УК-4-В1, УК-4-В2, УК-4-В3, УК-4-В4, УК-4-В5
Soft Skills										
4.	Soft Skills.	23,6	6		6				17,6	УК-4-З1, УК-4-З2, УК-4-З3, УК-4-З4, УК-4-З5, УК-4-У1, УК-4-У2, УК-4-У3, УК-4-У4, УК-4-У5, УК-4-В1, УК-4-В2, УК-4-В3, УК-4-В4, УК-4-В5
Public speaking and Presentation skills										
5.	Public speaking and presentation skills.	24,4	6		6				18,4	УК-4-З1, УК-4-З2, УК-4-З3, УК-4-З4, УК-4-З5, УК-4-У1, УК-4-У2, УК-4-У3, УК-4-У4, УК-4-У5, УК-4-В1, УК-4-В2, УК-4-В3, УК-4-В4, УК-4-В5
Presenting your research										
6.	Presenting your research.	23,6	6		6				17,6	УК-4-З1, УК-4-З2, УК-4-З3, УК-4-З4, УК-4-З5, УК-4-У1, УК-4-У2, УК-4-У3, УК-4-У4, УК-4-У5, УК-4-В1, УК-4-В2, УК-4-В3, УК-4-В4, УК-4-В5
Промежуточная аттестация (экзамен)										
7.	Промежуточная аттестация (экзамен)	4	4			1,6	2	0,4		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Master’s Degree.

Лекционное занятие. Ознакомление с дисциплиной, с задачами курса, со структурой данного курса, учебными пособиями, основной и дополнительной литературой.

Тема 2. Academic System.

Практическое занятие, направленное на развитие навыков чтения, перевода и реферирования текстов по специальности, навыков восприятия на слух профессиональной и научной речи, развитие навыков ведения академической и профессиональной дискуссии, развитие навыков исследовательской деятельности.

Тема 3. Time Management.

Практическое занятие, направленное на развитие навыков чтения, перевода и реферирования текстов по специальности, навыков восприятия на слух профессиональной и научной речи, развитие навыков ведения академической и профессиональной дискуссии, развитие навыков исследовательской деятельности.

Тема 4. Soft Skills.

Практическое занятие, направленное на развитие навыков чтения, перевода и реферирования текстов по специальности, навыков восприятия на слух профессиональной и научной речи, развитие навыков ведения академической и профессиональной дискуссии, развитие навыков исследовательской деятельности.

Тема 5. Public speaking and presentation skills.

Практическое занятие, направленное на развитие навыков чтения, перевода и реферирования текстов по специальности, навыков восприятия на слух профессиональной и научной речи, развитие навыков ведения академической и профессиональной дискуссии, развитие навыков исследовательской деятельности.

Тема 6. Presenting your research.

Практическое занятие, направленное на развитие навыков чтения, перевода и реферирования текстов по специальности, навыков восприятия на слух профессиональной и научной речи, развитие навыков ведения академической и профессиональной дискуссии, развитие навыков исследовательской деятельности.

Тема 7. Промежуточная аттестация (экзамен)

1. Levels of education.
2. Master’s degree.
3. Academic system.
4. Time management.
5. Soft skills.
6. Public speaking.
7. Making a presentation.
8. Business skills.
9. Distance learning.
10. Communication skills.

Планы практических занятий

Тема 1. Master’s Degree.. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
Степень магистра. Особые знания, умения и навыки, присущие магистрам.

Тема 2. Academic System. . .
Время - 6 час.
Основные вопросы:
Системы образования в мире. Ступени образования. Разновидности образовательных учреждений.

Тема 3. Time Management. . .
Время - 6 час.
Основные вопросы:
Управление временем. Методики распределения времени.

Тема 4. Soft Skills. . .
Время - 6 час.
Основные вопросы:
Навыки работы с компьютером. Использование компьютера в профессиональной деятельности.

Тема 5. Public speaking and presentation skills.. .
Время - 6 час.
Основные вопросы:
Правила и навыки подготовки презентаций и публичных выступлений.

Тема 6. Presenting your research. . .
Время - 6 час.
Основные вопросы:
Презентация темы своей магистерской диссертации.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:
1.Degree - степень
2.Specialist degree - диплом специалиста
3.Associate degree - диплом о средне-специальном образовании
4.Earn/get/do a degree - получить диплом/степень
5.Bachelor’s degree - диплом бакалавра
6.Master’s degree - степень\диплом магистра
7.Ph.D. – Doctor of Philosophy - доктор наук
8.Ph.D. student = doctoral student = Ph.D. doctoral candidate - аспирант
9.Ph.D. program/studies - аспирантура
10.Doctoral degree = Doctor’s degree = Doctorate - степень доктора наук
11.Thesis - диссертация
12.Thesis jury - диссертационный совет
13.Doctor of Medicine – M.D. - доктор медицинских наук
14.Juris Doctor – J.D. - доктор юридических наук
15.Honor Doctor - почетный доктор
16.Community College/Junior College - техникум/колледж
17.Chancellor of University - ректор университета
18.Head of Department of … - зав. кафедрой/декан
19.Professor of Department of … - профессор кафедры
20.Lecturer - преподаватель
21.Academic transcript - сведения об успеваемости
22.Enrol(l) - зачислять(ся)
23.Admit - допускать
24.Tuition fee - плата за обучение
25.Pay one’s tuition - платить за обучение
26.At one’s own expense - за свой счет
27.Full time education/attendance/course of study - очное обучение
28.Extra-mural tuition/correspondence study/distance education - заочное обучение
29.Evening courses - вечерние курсы
30.Receive a grade - получить оценку

Задания для самостоятельной работы взяты из учебника Лукиной, Л. В. Курс английского языка для магистрантов.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-4-31	Study the text and analyze its main idea p.4 ex.3

2	УК-4-З1	
3	УК-4-З2	Translate the sentences using academic vocabulary p.6 ex.2
4	УК-4-З2	
5	УК-4-З3	Read the passage and discuss it. What polychronic and monochronic cultures can you name? p.25 ex.2
6	УК-4-З3	
7	УК-4-З4	Scan the text and express your opinion on the issue of the meaning of the Bologna Process for Russian education p.4 ex.2
8	УК-4-З4	
9	УК-4-З5	Explain the following expressions from different points of view p.11 ex.1
10	УК-4-З5	

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
11	УК-4-У1	Make up a list of tips to solve the problem p.26 ex.3
12	УК-4-У1	
13	УК-4-У2	Read the text and discuss different ways and methods of time management p.23 ex.2
14	УК-4-У2	
15	УК-4-У3	Read the passage, discuss the trends mentioned in it and the trends in our country p.7 ex.2
16	УК-4-У3	
17	УК-4-У4	Explain the following expression from different points of view p.5 ex.1
18	УК-4-У4	
19	УК-4-У5	Read the text and make a report on the issue of gaining a Master’s degree in our country p.6 ex.2(1)
20	УК-4-У5	

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
21	УК-4-В1	Prepare a report p.14 ex.4
22	УК-4-В1	
23	УК-4-В2	Study the professional vocabulary, define the term “time management” and discuss this issue p.26 ex.1
24	УК-4-В2	
25	УК-4-В3	What do soft skills include? Analyze and discuss the issue p.28 ex.1, 2
26	УК-4-В3	
27	УК-4-В4	Discuss the history of Russian Universities p.12 ex.1, 2
28	УК-4-В4	
29	УК-4-В5	Read the passage and conduct the case study research p.29 ex.2
30	УК-4-В5	

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- устные и письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий (темы 1-6);
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы (темы 1-6);
- практические задания, проекты, «круглые столы», дискуссии и т.д. (темы 1-6);
- задания и упражнения на перевод (темы 1-6);
- составление и практическое использование глоссария (темы 1-6);
- тестирование (темы 1-6);
- реферирование аутентичных текстов, составление тезисов выступления, доклада (темы 1-6).

Задания для приобретения, углубления и закрепления знаний, умений и навыков взяты из учебника Лукиной, Л. В. Курс английского языка для магистрантов.

Задания для промежуточной аттестации взяты из учебника Алешугиной, Е. А. Профессионально ориентированный английский язык для магистрантов.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	УК-4-З1	Do the following task (topics 1-6): p.4 ex.3 Study the text and analyze its main idea
2	УК-4-З1	
3	УК-4-З2	Do the following task (topics 1-6): p.6 ex.2 Translate the sentences using academic vocabulary
4	УК-4-З2	
5	УК-4-З3	Do the following task (topics 1-6): p.25 ex.2 Read the passage and discuss it. What polychronic and monochronic cultures can you name?
6	УК-4-З3	
7	УК-4-З4	Do the following task (topics 1-6): p.4 ex.2 Scan the text and express your opinion on the issue of the meaning of the Bologna Process for Russian education
8	УК-4-З4	
9	УК-4-З5	Do the following task (topics 1-6): p.11 ex.1 Explain the following expressions from different points of view
10	УК-4-З5	
11	УК-4-У1	Do the following task (topics 1-6): p.26 ex.3 Make up a list of tips to solve the problem
12	УК-4-У1	
13	УК-4-У2	Do the following task (topics 1-6): p.23 ex.2 Read the text and discuss different ways and methods of time management
14	УК-4-У2	
15	УК-4-У3	Do the following task (topics 1-6): p.7 ex.2 Read the passage, discuss the trends mentioned in it and the trends in our country
16	УК-4-У3	
17	УК-4-У4	Do the following task (topics 1-6): p.5 ex.1 Explain the following expression from different points of view
18	УК-4-У4	
19	УК-4-У5	Do the following task (topics 1-6): p.6 ex.2(1) Read the text and make a report on the issue of gaining a Master’s degree in our country
20	УК-4-У5	
21	УК-4-В1	Do the following task (topics 1-6): p.14 ex.4 Prepare a report
22	УК-4-В1	

23	УК-4-В2	Do the following task (topics 1-6): p.26 ex.1 Study the professional vocabulary, define the term “time management” and discuss this issue
24	УК-4-В2	
25	УК-4-В3	Do the following task (topics 1-6): p.28 ex.1, 2 What do soft skills include? Analyze and discuss the issue
26	УК-4-В3	
27	УК-4-В4	Do the following task (topics 1-6): p.12 ex.1, 2 Discuss the history of Russian Universities
28	УК-4-В4	
29	УК-4-В5	Do the following task (topics 1-6): p.29 ex.2 Read the passage and conduct the case study research
30	УК-4-В5	

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-4-З1	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.6 ex.2). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
2	УК-4-З1	
3	УК-4-З2	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.29 ex.1). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
4	УК-4-З2	
5	УК-4-З3	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.61 Text 1). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
6	УК-4-З3	
7	УК-4-З4	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.62 Text 2). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
8	УК-4-З4	
9	УК-4-З5	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.63 Text 3). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
10	УК-4-З5	

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-4-У1	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.64 Text 4). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
2	УК-4-У1	
3	УК-4-У2	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.65 Text 5). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
4	УК-4-У2	
5	УК-4-У3	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.67 Text 6). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
6	УК-4-У3	

7	УК-4-У4	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.68 Text 7). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
8	УК-4-У4	
9	УК-4-У5	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.6 ex.2). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
10	УК-4-У5	

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-4-В1	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.29 ex.1). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
2	УК-4-В1	
3	УК-4-В2	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.61 Text 1). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
4	УК-4-В2	
5	УК-4-В3	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.62 Text 2). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
6	УК-4-В3	
7	УК-4-В4	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.63 Text 3). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
8	УК-4-В4	
9	УК-4-В5	1. Render Text 1 on Master's Course Aspects. (p.64 Text 4). 2. Render Text 2 on speciality. (см. Приложение 1) 3. Speak on the topic of your research.
10	УК-4-В5	

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Сапченко Н.А. Английский язык для магистрантов. Перевод научно-технической литературы : учебное пособие / Сапченко Н.А., Ридная Ю.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2024. — 64 c. — ISBN 978-5-7782-5287-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/155860.html

3. Мартынова Е.И. English for Students of Master Program (Английский язык для магистрантов) / Мартынова Е.И., Далецкая Т.А.. — Новосибирск : Сибирский государственный университет водного транспорта, 2022. — 171 c. — ISBN 978-5-8119-0936-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/148846.html

б) дополнительная литература:

1. Беляева, И. В. Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации. Комплексные учебные задания : учебное пособие / И. В. Беляева, Е. Ю. Нестеренко, Т. И. Сорогина. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 132 с. — ISBN 978-5-7996-1436-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/65930.html

2. Дубина, Ю. Р. Времена английского языка : учебное пособие для высших учебных заведений / Ю. Р. Дубина. — М. : Аспект Пресс, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-7567-0910-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/80653.html

3. Старкова, Д. А. Иностранный язык в специальных сферах коммуникации : практикум / Д. А. Старкова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 101 с. — ISBN 978-5-4486-0596-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/80297.html

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

https://www.merriam-webster.com/ Американский онлайн-словарь

https://www.britishcouncil.ru/ Британский Совет – это международная организация, представляющая Великобританию в области культуры и образования.

http://en.wikipedia.org Онлайн-энциклопедия на английском языке.

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения практических занятий используются предоставляемые институтами аудитории, оборудованные экраном, компьютером и проектором, позволяющими осуществлять демонстрацию презентаций.

Для совершенствования навыков аудирования и произношения ряд практических занятий проводятся в лингафонном кабинете.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат филологических наук, доцент — Клюева Е.В.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Общеуниверситетская

Кафедра 01 философии

Рабочая программа учебной дисциплины

Культура и межкультурное взаимодействие

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина "Культура и межкультурное взаимодействие" изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Математическое моделирование процессов и систем» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 г. № 13 (ФГОС ВО 3++).

Основная цель изучения учебной дисциплины - формирование представления о различии и множественности культур, особенностях их взаимодействиях, развитие учета и анализа этих особенностей в профессиональной деятельности, определение путей взаимовлияния и взаимопроникновения культур.На основе теоретического исследования дисциплины учащиеся могут формировать собственные позиции и мнения по развитию современной культуры и применять на практике способы межкультурного взаимодействия.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку учащихся к выполнению профессиональной деятельности в сфере прикладной математики и информатики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Культура и межкультурное взаимодействие относится к обязательной части учебного плана и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Параллельно с учебной дисциплиной «Культура и межкультурное взаимодействие» изучается дисциплина «Деловые межкультурные коммуникации», "Критический анализ и методы решения проблемных ситуаций в науке".

Критический анализ и методы решения проблемных ситуаций в науке

Деловые межкультурные коммуникации

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Учебная дисциплина «Культура и межкультурное взаимодействие» содержательно и логически связана с другими учебными дисциплинами, изучаемыми студентами на последующих курсах:, а также является базой для прохождения производственной практики.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением семинарских занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия(УК-5)	**Знать:**	
	понятие культуры, значение и многогранность культуры как явления	УК-5-З1
	основные этапы истории культуры	УК-5-З2
	теории межкультурного взаимодействия	УК-5-З3
	особенности межкультурного взаимодействия	УК-5-З4
	виды и формы современного межкультурного взаимодействия	УК-5-З5
	возможные пути решения межкультурных конфликтов	УК-5-З6
	Уметь:	
	анализировать исследования и научную литературу по культуре и межкультурному взаимодействию	УК-5-У1
	выделять основные черты и уникальные особенности различных этапов истории культуры	УК-5-У2
	сравнивать и оценивать различные теории межкультурного взаимодействия	УК-5-У3
	анализировать различные формы и виды межкультурного взаимодействия	УК-5-У4
	определять перспективы межкультурного взаимодействия в различных сферах жизни общества	УК-5-У5
	анализировать возможные пути решения межкультурных конфликтов	УК-5-У6
	Владеть:	
	навыками межкультурного взаимодействия	УК-5-В1
	способностями определять стили и типы исторических этапов развития культуры	УК-5-В2
	навыками применения теорий межкультурного взаимодействия	УК-5-В3
	способностями отмечать особенности межкультурного взаимодействия	УК-5-В4
	навыками организации форм межкультурного взаимодействия	УК-5-В5
	способностями решать межкультурные конфликты в обществе	УК-5-В6

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем					Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	З			
1	1	3	108	18	12	4	1,7	0,3		90	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	З		
Понятие культуры и межкультурного взаимодействия									
1.	Понятие культуры и межкультурного взаимодействия	22	3	3				19	УК-5-З1, УК-5-З2, УК-5-У1, УК-5-У2, УК-5-В1, УК-5-В2
Теории межкультурного взаимодействия									
2.	Теории межкультурного взаимодействия	28	5	3	2			23	УК-5-З3, УК-5-З4, УК-5-У3, УК-5-У4, УК-5-В3, УК-5-В4
Стереотипы и конфликты в культуре.									
3.	Стереотипы и конфликты в культуре	26	3	3				23	УК-5-З5, УК-5-З6, УК-5-У5, УК-5-У6, УК-5-В5, УК-5-В6
Формы современного межкультурного взаимодействия									
4.	Формы современного межкультурного взаимодействия	28	5	3	2			23	УК-5-З4, УК-5-З5, УК-5-У4, УК-5-У5, УК-5-В4, УК-5-В5
Промежуточная аттестация (зачет)									
5.	Промежуточная аттестация (зачет)	4	2			1,7	0,3	2	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Понятие культуры и межкультурного взаимодействия

Многообразие понятия культура. Функции и назначение культуры. Нормы и ценности культуры.

Значение знания основных этапов культуры.

Понятие Всемирного культурного наследия. Правовая охрана культурного наследия, основные правовые вопросы охраны культуры.

Тема 2. Теории межкультурного взаимодействия

Причины возникновения научной дисциплины о межкультурном взаимодействии. Различные теории межкультурного взаимодействия. Содержание. Анализ теорий межкультурного взаимодействия. Сравнение, общее и различие.

Понятие «культурного шока», применение теорий межкультурного взаимодействия.

Значение знаний о межкультурном взаимодействии. Возможность применения теорий на практике.

Тема 3. Стереотипы и конфликты в культуре

Понятие стереотипов в культуре. Причины возникновения, особенности.

Особенности межкультурных конфликтов, причины возникновения. Возможные пути решения межкультурных конфликтов.

Тема 4. Формы современного межкультурного взаимодействия

Многообразие современных форм межкультурного взаимодействия. Примеры современного межкультурного взаимодействия в разных сферах.

Понятие «мультикультурализма». Анализ, значение, критика мультикультурализма.

Особенности развития современной культуры. Характерные черты, тенденции развития

современной культуры.

Перспективы развития культуры и межкультурного взаимодействия.

Тема 5. Промежуточная аттестация (зачет)

Вопросы к зачету:

1. Культура – многообразие понятий. Компоненты культуры.
2. Функции культуры.
3. Критерии для классификации культуры.
4. Основные проблемы современного исследования культуры.
5. Культурная идентичность.
6. Культурная картина мира.
7. Средства межкультурного взаимодействия.
8. Язык как хранитель культурной информации, исследование текстов в культуре.
9. Этапы формирования науки о межкультурном взаимодействии.
10. Формирование культуры в истории Древнего мира: основные черты, особенности.
11. Вклад Античности в формирование культурного наследия человечества.
12. Средневековая культура: черты, особенности. Народная культура Средневековья.
13. Возрождение: основные идеи, представители, значение.
14. Стили и направления культуры Нового времени.
15. Культура Просвещения и Романтизма.
16. Реализм как направление культурного развития.
17. Направления развития культуры рубежа XIX – XX веков.
18. Особенности развития культуры XX- XXI веков, поиск новых форм и жанров.
19. Особенности русской культуры, культурная самобытность.
20. Теория межкультурного взаимодействия Э. Холла.
21. Критерии сравнения культур в теориях Г. Триандиса, Г. Хофстеде. Модель освоения культуры М. Беннета.
22. Мультикультурализм, особенности, черты.
23. Особенности и проблемы развития современной культуры.
24. Стереотипы и предрассудки в межкультурном взаимодействии.
25. Межкультурные конфликты, особенности, примеры.
26. Основные формы современного межкультурного взаимодействия.
27. Перспективы развития межкультурного взаимодействия.

Планы семинарских занятий

Тема 2. Теории межкультурного взаимодействия. Теории межкультурного взаимодействия.

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Проанализируйте и сравните теории межкультурного взаимодействия Э. Холла, Г. Хофстеде, М. Беннета. Выделите общие черты и основные различия.
2. Проанализируйте понятие культурного шока. Приведите примеры.
3. Найдите примеры применения теорий межкультурного взаимодействия в современном мире. Обоснуйте свой выбор.

Тема 4. Формы современного межкультурного взаимодействия. Формы современного межкультурного взаимодействия..

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Межкультурное взаимодействие в сфере образования, науки. Культурные проекты.
2. Влияние современных реалий на межкультурное взаимодействие (политика, экономика, социальные изменения).
3. Конфликты в культуре, возможные пути решения.
4. Особенности развития современной культуры. Проблемы и сложности. Характерные

черты развития современной культуры.

5. Перспективы развития культуры и межкультурного взаимодействия.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Атрибуция – попытка объяснить причины поведения людей; процесс интерпретации, посредством которого индивид приписывает наблюдаемым и переживаемым событиям или действиям определенные причины.

Аккультурация - форма межкультурной коммуникации различных сообществ (или индивидов), при которой взаимодействующие культуры воспринимают свойства друг друга.

Ассимиляция — форма аккультурации, при которой человек полностью принимает ценности и нормы иной культуры, отказываясь при этом от своих норм и ценностей.

Глобализация – процесс всемирной экономической, политической и культурной интеграции и унификации.

Гуманизм - мировоззрение и система ценностей, ставящая человека, его жизнь, права, свободу и счастье на высшее место.

Денотация — значение слова, признаваемое большинством носителей данного языка (лексическое значение слова).

Идеология – система взглядов, ценностей, убеждений, идей, отражающая интересы конкретной группы людей, класса или общества, которая определяет их восприятие мира, а также цели и направление социально-политической деятельности.

Инкультурация - освоение индивидом миропонимания и поведения, присущих его культуре, в результате чего формируется его когнитивное, эмоциональное и поведенческое сходство представителей данной культуры и отличие от представителей других культур. Результатом процесса инкультурации является культурная идентичность.

Интеграция – форма аккультурации, при которой представители одной культуры перенимают ценности и нормы другой культуры при сохранении своих ценностей и норм.

Коммуникация – процесс обмена мыслями, идеями, представлениями, информацией и эмоциональными переживаниями, направленный на достижение взаимопонимания и воздействия на участников процесса.

Коннотация — совокупность добавочных семантических или стилистических оттенков основного значения слова, придающие ему ту или иную экспрессивно-эмоциональную окраску.

Конфликт - Столкновение, спор. Наиболее острый способ разрешения противоречий в социальном взаимодействии.

Конфликтология – наука о развитии конфликтов.

Ксенофобия – нетерпимость к чужому, непривычному, восприятие чужого как опасного.

Культура - Способ существования и деятельности человека, продукт творчества, необходимая среда обитания людей. Сфера жизни общества, которая существует в виде системы учреждений и организаций, занимающихся производством и распространением духовных ценностей (общества, клубы, театры, музеи). Совокупность ценностей и норм, присущих большой социальной группе, общности, народу или нации (элитарная культура, русская культура, культура молодежи).

Культурная диффузия – взаимное проникновение отдельных явлений культуры из одной в другую

Культурная идентичность – самоотождествление индивида с культурной группой, с принятыми в группе ценностями и нормами поведения, культурной картиной мира.

Культурная картина мира - совокупность рациональных знаний и представлений о ценностях, нормах, нравах, менталитете собственной культуры и культур других народов.

Культурные нормы – правила, регулирующие поведение человека в обществе.

Культурный плюрализм – модель межкультурной коммуникации, предполагающая полную легитимность существования различных культур и возникающих в их рамках экономических и политических тенденций.

Культурный релятивизм - антропологический принцип, утверждающий, что ценности, мораль и нормы культуры значимы только внутри неё самой, поэтому культуры нельзя сравнивать или ставить выше других.

Культурный шок – стрессогенное влияние новой культуры на человека (шок перехода, культурная утомляемость).

Макрокультура – культура определенной цивилизации.

Маргинализация - с одной стороны, потеря идентичности с собственной культурой, с другой — отсутствие идентификации с культурой большинства.

Медиация - процедура внесудебного урегулирования споров при содействии независимого посредника (медиатора).

Межкультурная компетентность – степень овладения коммуникативными механизмами, приемами и стратегиями, необходимыми для обеспечения эффективного процесса межкультурного общения.

Межкультурное взаимодействие - контакт различных культурных традиций, норм, правил, взаимовосприятие различных культур. Диалог культур.

Межкультурный диалог – процесс общения, взаимодействия между индивидами, группами разного этнического, культурного, религиозного, языкового происхождения.

Микрокультура – культура определенной социальной группы (субкультура).

Мультикультурализм - политика, направленная на сохранение и развитие в отдельно взятой стране и в мире в целом культурных различий, и обосновывающая такую политику теория или идеология.

Национальный характер – совокупность специфических психологических черт, особенностей, свойственных определенной этнической общности.

Обряды - совокупность традиционных, символических действий, установленных обычаем или религией, которые выполняются в определенном порядке.

Общение – взаимодействие субъектов, при котором происходит обмен информацией, опытом, знаниями, навыками, умениями, а также результатами деятельности.

Обычаи - исторически сложившиеся и широко применяемые в обществе или социальной группе устойчивые правила поведения, которые соблюдаются по привычке, не нуждаются в обосновании и воспринимаются как «само собой разумеющееся».

Предрассудки – некритические суждения, предвзятое отношение к чему-либо без объективной причины.

Сепарация (в межкультурном взаимодействии) – отрицание чужой культуры при сохранении идентичности со своей культурой.

Социализация – процесс усвоения индивидом культурных норм и социальных ценностей, принятых в обществе.

Социальный контроль – механизм регуляции поведения людей в обществе, состоит из социальных норм и социальных санкций.

Стереотипы – обобщенные представления о типичных чертах, характерных для какого-либо народа или культуры.

Толерантность – терпимость к иному мировоззрению, образу жизни, поведению и обычаям.

Традиции - исторически сложившиеся и передаваемые из поколения в поколение обычаи, нормы поведения, ценности, навыки и представления, принятые в определенном обществе или группе. Они выступают регулятором общественных отношений, сохраняя культурное наследие.

Ценности – важнейшие идеалы, нормы, понятия, значимые для человека, группы, общества в целом.

Фоновые знания – знания, характерные для людей, говорящих на одном языке, обеспечивающие речевое общение. Информация об определенном культурном пространстве.

Эмпатия — это осознанное сопереживание эмоциональному состоянию другого человека, способность понимать его чувства, мысли и точку зрения, не теряя собственной индивидуальности.

Язык - исторически сложившаяся знаковая система (звуковая, словарная, грамматическая), служащая основным средством общения, обмена мыслями, передачи информации и выражения эмоций в обществе.

Языковая картина мира – это совокупность зафиксированных в единицах языка представлений народа о действительности на определенном этапе развития народа.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания

1	УК-5-З1	Найдите в словарях несколько определений слова "Культура". Определите общие черты в определениях.
2	УК-5-З1	Выделите основные функции культуры.
3	УК-5-З2	Составьте таблицу с основными этапами истории культуры.
4	УК-5-З2	Выделите характерные черты определенного этапа в истории культуры.
5	УК-5-З3	Сравните основные теории межкультурного взаимодействия.
6	УК-5-З3	С помощью любой теории межкультурного взаимодействия дайте оценку важного явления современной межкультурной коммуникации.
7	УК-5-З4	Определите основные особенности межкультурного взаимодействия в современном мире.
8	УК-5-З4	Раскройте основные положения темы "Культура и язык".
9	УК-5-З5	Перечислите основные современные формы межкультурного взаимодействия в бытовой культуре.
10	УК-5-З5	Объясните значение стереотипов в межкультурном взаимодействии.
11	УК-5-З6	Раскройте особенность межкультурных конфликтов.
12	УК-5-З6	Вспомните известные примеры межкультурных конфликтов в истории.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
13	УК-5-У1	Составьте список литературы по межкультурному взаимодействию.
14	УК-5-У1	Назовите отечественных авторов, которые в научных произведениях раскрывали тему культуры.
15	УК-5-У2	Составьте список наиболее, на ваш взгляд, значимых произведений культуры, которые оказали влияние на развитие межкультурного взаимодействия.
16	УК-5-У2	Приведите примеры межкультурного заимствования во времени и пространстве.
17	УК-5-У3	Дайте оценку любой теории межкультурного взаимодействия.
18	УК-5-У3	Раскройте на примере любых культур основные положения любой теории межкультурного взаимодействия.
19	УК-5-У4	Проанализируйте изменения межкультурного взаимодействия в XXI столетии.
20	УК-5-У4	Сравните формы межкультурного взаимодействия в XX и XXI столетиях.
21	УК-5-У5	Найдите и проанализируйте теории о перспективах межкультурного взаимодействия.
22	УК-5-У5	Раскройте сущность любой теории о перспективе межкультурного взаимодействия.
23	УК-5-У6	Определите основные и наиболее приемлемые пути разрешения межкультурных конфликтов.
24	УК-5-У6	Определите основные и наиболее приемлемые пути разрешения межкультурных конфликтов.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
25	УК-5-В1	Расскажите о применяемых вами навыках межкультурного взаимодействия
26	УК-5-В1	Приведите примеры использования навыков межкультурного взаимодействия в студенческой среде
27	УК-5-В2	На примере современного произведения культуры расскажите о влиянии исторических культурных стилей на современное искусство
28	УК-5-В2	На примере современного произведения культуры расскажите о влиянии исторических культурных стилей на современное искусство

29	УК-5-В3	Приведите примеры использования навыков межкультурного взаимодействия в произведениях современной массовой культуры.
30	УК-5-В3	Дайте оценку произведению современной массовой культуры с точки зрения межкультурного взаимодействия.
31	УК-5-В4	Определите уникальные особенности современной культуры.
32	УК-5-В4	Определите, какие типы культур сформировали особенности современной культуры.
33	УК-5-В5	Составьте перечень форм современного межкультурного взаимодействия в различных сферах жизни общества.
34	УК-5-В5	Предложите новые формы и типы организации современного межкультурного взаимодействия.
35	УК-5-В6	Предложите возможные пути решения межкультурных конфликтов в современном мире.
36	УК-5-В6	Составьте план возможного выступления на тему "Межкультурные конфликты и пути их решения".

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- терминологический опрос, письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий по учебной дисциплине на знание категорий учебной дисциплины, указанных в п.6.1.1.;
- выполнение заданий и упражнений, рекомендованных для самостоятельной работы;
- ответы на вопросы при проведении зачета.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	УК-5-З1	Задание для самостоятельной работы 1
2	УК-5-З1	Задание для самостоятельной работы 2
3	УК-5-З2	Задание для самостоятельной работы 3
4	УК-5-З2	Задание для самостоятельной работы 4
5	УК-5-З3	Задание для самостоятельной работы 5
6	УК-5-З3	Задание для самостоятельной работы 6
7	УК-5-З4	Задание для самостоятельной работы 7
8	УК-5-З4	Задание для самостоятельной работы 8
9	УК-5-З5	Задание для самостоятельной работы 9
10	УК-5-З5	Задание для самостоятельной работы 10
11	УК-5-З6	Задание для самостоятельной работы 11
12	УК-5-З6	Задание для самостоятельной работы 12
13	УК-5-У1	Задание для самостоятельной работы 13
14	УК-5-У1	Задание для самостоятельной работы 14
15	УК-5-У2	Задание для самостоятельной работы 15
16	УК-5-У2	Задание для самостоятельной работы 16
17	УК-5-У3	Задание для самостоятельной работы 17
18	УК-5-У3	Задание для самостоятельной работы 18
19	УК-5-У4	Задание для самостоятельной работы 19
20	УК-5-У4	Задание для самостоятельной работы 20
21	УК-5-У5	Задание для самостоятельной работы 21
22	УК-5-У5	Задание для самостоятельной работы 22
23	УК-5-У6	Задание для самостоятельной работы 23
24	УК-5-У6	Задание для самостоятельной работы 24
25	УК-5-В1	Задание для самостоятельной работы 25

26	УК-5-В1	Задание для самостоятельной работы 26
27	УК-5-В2	Задание для самостоятельной работы 27
28	УК-5-В2	Задание для самостоятельной работы 28
29	УК-5-В3	Задание для самостоятельной работы 29
30	УК-5-В3	Задание для самостоятельной работы 30
31	УК-5-В4	Задание для самостоятельной работы 31
32	УК-5-В4	Задание для самостоятельной работы 32
33	УК-5-В5	Задание для самостоятельной работы 33
34	УК-5-В5	Задание для самостоятельной работы 34
35	УК-5-В6	Задание для самостоятельной работы 35
36	УК-5-В6	Задание для самостоятельной работы 36

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-5-З1	Вопросы к зачету 1-8
2	УК-5-З1	1. Культура – многообразие понятий. Компоненты культуры. 2. Функции культуры. 3. Критерии для классификации культуры. 4. Основные проблемы современного исследования культуры. 5. Культурная идентичность. 6. Культурная картина мира. 7. Средства межкультурного взаимодействия. 8. Язык как хранитель культурной информации, исследование текстов в культуре.
3	УК-5-З2	Вопросы к зачету 10 - 19
4	УК-5-З2	10. Формирование культуры в истории Древнего мира: основные черты, особенности. 11. Вклад Античности в формирование культурного наследия человечества. 12. Средневековая культура: черты, особенности. Народная культура Средневековья. 13. Возрождение: основные идеи, представители, значение. 14. Стили и направления культуры Нового времени. 15. Культура Просвещения и Романтизма. 16. Реализм как направление культурного развития. 17. Направления развития культуры рубежа XIX – XX веков. 18. Особенности развития культуры XX- XXI веков, поиск новых форм и жанров. 19. Особенности русской культуры, культурная самобытность.
5	УК-5-З3	Вопросы к зачету 9, 20, 21
6	УК-5-З3	9. Этапы формирования науки о межкультурном взаимодействии. 20. Теория межкультурного взаимодействия Э. Холла. 21. Критерии сравнения культур в теориях Г. Триандиса, Г. Хофстеде. Модель освоения культуры М. Беннета.
7	УК-5-З4	Вопросы к зачету 22, 23
8	УК-5-З4	22. Мультикультурализм, особенности, черты. 23. Особенности и проблемы развития современной культуры.
9	УК-5-З5	Вопросы к зачету 26, 27
10	УК-5-З5	26. Основные формы современного межкультурного взаимодействия. 27. Перспективы развития межкультурного взаимодействия.
11	УК-5-З6	Вопросы к зачету 24, 25

12	УК-5-З6	24. Стереотипы и предрассудки в межкультурном взаимодействии. 25. Межкультурные конфликты, особенности, примеры.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-5-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 13, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
2	УК-5-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 14, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
3	УК-5-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 15, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
4	УК-5-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 16, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
5	УК-5-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 17, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
6	УК-5-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 18, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
7	УК-5-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 19, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
8	УК-5-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 20, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
9	УК-5-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 21, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
10	УК-5-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 22, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
11	УК-5-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 23, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).
12	УК-5-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 24, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.).

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-5-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 25, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
2	УК-5-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 26, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).

3	УК-5-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 27, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
4	УК-5-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 28, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
5	УК-5-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 29, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
6	УК-5-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 30, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
7	УК-5-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 31, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
8	УК-5-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 32, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
9	УК-5-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 33, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
10	УК-5-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 34, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
11	УК-5-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 35, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
12	УК-5-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 36, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Гузикова, М. О. Основы теории межкультурной коммуникации : учебник для вузов / М. О. Гузикова, П. Ю. Фофанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 123 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16590-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/564018

3. Боголюбова, Н. М. Межкультурная коммуникация : учебник для вузов / Н. М. Боголюбова, Ю. В. Николаева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 582 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16204-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/568493

б) дополнительная литература:

2. Таратухина, Ю. В. Межкультурная коммуникация. Семиотический подход : учебник и практикум для вузов / Ю. В. Таратухина, Л. А. Цыганова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 188 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17097-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/564976

3. Бутенина, Е. М. Практикум по межкультурной коммуникации : учебник и практикум для вузов / Е. М. Бутенина, Т. А. Иванкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14071-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/567395

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

https://cyberleninka.ru Российская научная электронная библиотека открытой науки с каталогом статей о культуре и межкультурном взаимодействии

https://www.culture.ru Портал культурного наследия и традиций культуры народов России

https://culture.gov.ru Сайт Министерства культуры РФ

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекций используется лекционная аудитория, оборудованная экраном, компьютером и проектором, позволяющим осуществлять демонстрацию презентаций.

Для проведения семинарских занятий используется аудитория, оборудованная трибуной, компьютером, проектором, либо компьютерный класс.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат исторических наук, доцент — Воробьева С.Е.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Гуманитарный институт

Кафедра 21 общей психологии и психологии труда

Рабочая программа учебной дисциплины

Технологии персональной эффективности

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Технологии персональной эффективности» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Основная цель изучения учебной дисциплины - формирование представлений о технологиях персональной эффективности, развитие умений и навыков применения технологий персональной эффективности.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по выполнению фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники в определенные сроки, а также комплекса работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытные образцы изделий, изготовлению и испытаниям опытных образцов изделий, выполняемых по заявке заказчика (техническому заданию), выполнению обобщенной трудовой функции: «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации», определенных профессиональным стандартом «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Технологии персональной эффективности относится к обязательной части учебного плана и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению учебной дисциплины "Технологии персональной эффективности" предшествует освоение учебных дисциплин: Критический анализ и методы решения проблемных ситуаций в науке, Культура и межкультурное взаимодействие.

Параллельно с учебной дисциплиной "Технологии персональной эффективности" изучаются: Проектный менеджмент, Современные технологии командообразования в организации.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

После изучения учебной дисциплины "Технологии персональной эффективности" следует освоение учебных дисциплин: Современные проблемы прикладной математики и информатики, Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением семинаров, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)	**Знать:**	
	сущность и ориентиры персональной эффективности личности	УК-6-З1
	ресурсы персональной эффективности и самореализации личности	УК-6-З2
	сущность и пути повышения персональной эффективности	УК-6-З3
	сущность и факторы профессиональной ориентации и профессионального самоопределения личности	УК-6-З4
	Уметь:	
	применять способы оценки ресурсов личности	УК-6-У1
	применять способы планирования персональной эффективности личности	УК-6-У2
	разрабатывать программу персональной эффективности личности	УК-6-У3
	проводить оценку социальных контактов как ресурсов персональной эффективности личности	УК-6-У4
	Владеть:	
	методами оценки персональной эффективности	УК-6-В1
	приемами самореализации и использования творческого потенциала	УК-6-В2
	приемами оценки и определения путей оптимизации персональной самоэффективности	УК-6-В3
	способами определения проблем и перспектив своего профессионального самоопределения	УК-6-В4

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем					Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	З			
1	2	2	72	14	8	4	1,7	0,3		58	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	З		

1.	Развитие личности как субъекта жизнедеятельности	15	2	2				13	УК-6-З1, УК-6-В1, УК-6-В3
2.	Ресурсы персональной эффективности личности	15	2	2				13	УК-6-З2, УК-6-У1, УК-6-У4, УК-6-В4
3.	Технология разработки программы персональной эффективности личности	15	6	2	4			9	УК-6-З3, УК-6-У2, УК-6-У3, УК-6-В2, УК-6-В4
4.	Профессиональная деятельность как важнейший фактор развития личности	15	2	2				13	УК-6-З4, УК-6-В4
5.	Промежуточная аттестация (зачет)	12	2			1,7	0,3	10	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Развитие личности как субъекта жизнедеятельности

Жизненный путь личности. Жизненно важные ориентиры личности: картина мира, представления о собственной личности, идеальный образ желаемого будущего Мечта как основа жизненно важного выбора личности. Личный выбор как ключевой фактор становления индивидуальности. Условия гармонизации процессов развития личности как субъекта жизнедеятельности. Закономерности достижения жизненного успеха и персонального благополучия.

Тема 2. Ресурсы персональной эффективности личности

Определение условий достижения жизненно важных целей. Качества личности как субъекта жизнедеятельности. Добродетели и достоинства личности. SWOT-анализ

Тема 3. Технология разработки программы персональной эффективности личности

Универсальные компетенции. Оценка персональных компетенций как главного ресурса личности для построения и реализации жизненных планов.

Определение направлений персональной эффективности личности. Построение плана персональной эффективности личности как основной составляющей ресурсного обеспечения движения к своей мечте и жизненному успеху

Тема 4. Профессиональная деятельность как важнейший фактор развития личности

Профессиональная деятельность как важнейший фактор развития личности. Профессиональный успех и карьерное продвижение. Соотношение развития личности как субъекта профессиональной деятельности и карьерного роста на различных стадиях жизни

Тема 5. Промежуточная аттестация (зачет)

1. Персональная эффективность личности: понятие
2. Жизненный путь личности: понятие.
3. Этапы жизненного пути личности
4. Жизненно важные ориентиры личности: понятие
5. Картина мира: понятие и структура
6. Представления человека о собственной личности
7. Идеальный образ желаемого будущего
8. Мечта как основа жизненно важного выбора личности
9. Психологическая сущность выбора
10. Личный выбор как ключевой фактор становления индивидуальности.
11. Сущность индивидуальности

12. Факторы развития личности
13. Гармонизация сфер развития личности
14. Условия гармонизации процессов развития личности как субъекта жизнедеятельности.
15. Сущность субъекта жизнедеятельности
16. Закономерности достижения жизненного успеха и персонального благополучия.
17. Сущность и критерии персонального благополучия
18. Определение условий достижения жизненно важных целей.
19. Качества личности как субъекта жизнедеятельности.
20. Добродетели и достоинства личности.
21. SWOT-анализ: сущность
22. Критерии SWOT-анализа
23. Методика SWOT-анализа
24. Универсальные компетенции.
25. Оценка персональных компетенций как главного ресурса личности для построения и реализации жизненных планов.
26. Сущность жизненных планов
27. Дерево жизненно важных целей: понятие
28. Дерево жизненно важных целей: структура
29. Дерево жизненно важных целей: методика построения
30. Определение направлений персональной эффективности личности.
31. Построение плана персональной эффективности личности как основной составляющей ресурсного обеспечения движения к своей мечте и жизненному успеху.
32. Профессиональная деятельность как важнейший фактор развития личности.
33. Профессиональный успех и карьерное продвижение.
34. Соотношение развития личности как субъекта профессиональной деятельности и карьерного роста на различных стадиях жизни.
35. VIA-классификатор сильных сторон личности
36. Каталог универсальных компетенций личности
37. План повышения персональной эффективности личности: понятие
38. План повышения персональной эффективности личности: методика построения
39. Методика построения эпюры ключевых качеств личности
40. Сетевой график критического пути плана повышения эффективности: методика построения

Планы семинарских занятий

Тема 3. Технология разработки программы персональной эффективности личности. .
Время - 4 час.
Основные вопросы:
1. Компетенции и их виды
2. Оценка персональных компетенций личности
3. Развитие компетенций.
4. Программа развития компетенций личности.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Альтернатива– это возможность выбора одного из двух (или нескольких) возможных решений.

Барьеры в общении – это препятствия во взаимопонимании партнеров по общению.

Благополучие – это состояние человека или объективная ситуация, когда у человека есть все то, что благоприятно характеризует его жизнь в глазах окружающих, его близких и его самого.

Борьба мотивов – столкновение двух и более примерно равных по силе мотивов разнонаправленный действий, когда человек должен осуществить свой выбор, принять решение: какие действия предпринимать «Ум говорит одно, а сердце (чувство) — другое».

Видение – это то, что представляется наиболее желанным итогом реализации проекта. Видение выполняет роль путеводной звезды, придавая смысл настоящему и стимулируя команду проекта к преодолению трудностей в их работе.

Волевое действие – это действие, которое имеет целенаправленный характер, осознается человеком и предполагает преодоление препятствий, трудностей.

Волевые качества личности – такие особенности волевой активности человека, которые при определенных условиях более или менее постоянно проявляются.

Воля – психический процесс сознательной регуляции поведения и деятельности, проявляющийся в способности человека совершать целенаправленные действия, требующие преодоление препятствий.

Воображение – процесс создания новых образов.

Выдержка - умение управлять действиями, чувствами и мыслями, мешающими осуществлению принятого решения.

Выученная беспомощность – нарушение мотивации в результате пережитой субъектом неподконтрольной ситуации, т.е. независимости результата от прилагаемых усилий.

Галлюцинация – непроизвольно всплывающий образ, воспринимаемый человеком как реально существующий предмет, явление, люди, как будто находящиеся в непосредственной близости с ним.

Грезы – воображение, направленное на уход от реальности в выдуманный мир.

Группа – это совокупность людей, объединенных по формальным или неформальным признакам.

Дисциплинированность – сознательное подчинение своего поведения общепринятым нормам, установленному порядку.

Задача – это заданная в определенных условиях (например, в проблемной ситуации) цель деятельности, которая должна быть достигнута путем преобразования этих условий согласно определенной процедуре. Любая задача всегда включает в себя требования к результату, который надо получить и условия задачи.

Импульсивные действия– это действия, совершаемые непроизвольно и недостаточно контролируемые сознанием, и возникающие под влиянием непосредственно возникшей потребности, без ясной постановки цели, протекающие без осознанного волевого напряжения, без достаточного продумывания и осознания их последствий. Могут выражаться, например, в выкриках ученика на уроках, аффективных реакциях несдержанности и грубости по отношению к товарищам и старшим.

Индивид - это отдельный представитель человеческого вида «человек разумный».

Индивидуальность – это совокупность психологических особенностей человека, которые определяют его уникальность, своеобразие, отличие от других людей.

Индикатор (общественные науки, социология) – доступная наблюдению и измерению характеристика изучаемого объекта, позволяющая судить о других его характеристиках, недоступных непосредственному исследованию.

Инициативность– умение творчески работать, предпринимая действия и поступки по собственной инициативе.

Инициативность – это способность личности к не стимулируемым извне волевым проявлениям и самостоятельной деятельности, направленной на достижение как собственных, так и общественно значимых целей.

Исполнительность – выполнение в срок поручений и своих обязанностей.

Коллектив (от лат. собирательный) – группа людей, объединенных общими целями и задачами, достигшая высокого уровня развития в процессе совместной высоко социально-значимой деятельности.

Команда – это небольшое количество людей с комплиментарными (взаимодополняющими) навыками, которые привержены общим намерениям, эффективным целям и общему подходу к работе, в рамках которого они считают себя взаимоответственными.

Компетенция – это личная способность человека решать определенный класс задач.

Критичность мышления заключается в том, насколько успешно мы выявляем недостатки в своих суждениях и суждениях других людей.

Культурно-обусловленный интеллект – способность к формулированию обобщенных суждений, глубинному анализу проблем, построению выводов на основе накопленных знаний и

опыта

Лень – отсутствие желания действовать, работать, любовь к безделью.

Лидер – это неформальный руководитель, который избирается по негласным правилам самой командой в силу наиболее привлекательных для качеств.

Личностный смысл – переживание повышенной субъективной значимости предмета.

Личность – это общественное существо, обладающее сознанием и имеющее активную жизненную позицию.

Манипуляция – осознанное психологическое воздействие на человека с целью изменения у него отношения к чему-либо.

Мотив – это внутреннее побуждение к действию.

Мудрость определена как высшее состояние умственного и нравственного совершенства человека, которое характеризуется единством высшей степени разумности и благонамеренности, истины, пользы и блага, правды и любви.

Мужество – высокая степень самообладания, которая ярко проявляется в сложных и опасных обстоятельствах, в борьбе с необычными трудностями.

Настойчивость– умение человека мобилизовать свои возможности для длительной борьбы с трудностями. Проявляется это свойство в: а) стремлении доводить начатое дело до конца; б) попытке найти другие пути решения вопроса; в) продолжении деятельности при нежелании ею заниматься или при появлении более интересной деятельности; г) умении проявить настойчивость в деятельности при изменившейся обстановке.

Образ жизни (лат. modusvivendi) – это типичные для конкретно-исторических социально-экономических отношений способ и формы индивидуальной и коллективной жизнедеятельности человека, характеризующие особенности его поведения, общения, склада мышления.

Оптимизм (от лат.Optimus– «наилучший») – взгляд на жизнь с позитивной точки зрения, уверенность в лучшем будущем.

Организация – это объединение двух и более людей, сознательно координирующих свои усилия для достижения общих целей.

Организованность – разумное планирование и упорядоченная организация своей деятельности.

Ответственность – это волевое качество личности, проявляющееся в контроле человека за собственной деятельностью и готовности отвечать за свои поступки, действия и их последствия.

Парафраз – перефразирование, изложение сути полученного сообщения.

Переговоры – это обмен информацией между сторонами для достижения взаимоприемлемого соглашения относительно предмета переговоров.

Персональная эффективность – это набор качеств и навыков, позволяющих человеку продуктивно решать конкретные задачи, стоящие перед ним.

Перфекционизм – это убеждение, что несовершенный результат неприемлем, поэтому надо достичь лучший результат.

Пессими́зм (нем. Pessimismus от лат. Pessimus– наихудший) – отрицательный, негативный взгляд на жизнь.

План – это намеченная система мероприятий, предусматривающая порядок, последовательность и сроки выполнения работ.

Плач – одна из физиологических реакций человека, появляющаяся в нечленораздельных голосовых звуках, выражающих горе или сильную взволнованность и сопровождающаяся слезами.

Позитивная психология – наука о благополучии и процветании человека.

Потребность – это состояние нужды организма в чем-то, что лежит вне его и составляет необходимое условие для его нормального функционирования.

Представления – образы предметов и явлений, которые ранее им воспринимались и в данный момент не воздействуют на органы чувств, суммирующиеся в индивидуальный опыт человека.

Прецедент (от лат. praecedens– предшествующий) – случай или событие, имевшее место в прошлом, и служащее примером или основанием для аналогичных действий в настоящем.

Привычные действия – это действия, осуществляемые без напряжения и усилий, на основе сложившихся стереотипов, хорошо заученные, в которых сознательный контроль ослаблен, это действия по шаблону, по инерции. Это, например, действия по решению известной учебной задачи, действия по поддержанию определенного заведенного порядка.

Проблемная ситуация – это ситуация, в основе которой лежит не имеющее однозначного

решения противоречие, отражающее реальное взаимодействие субъекта и его окружения, соотношение неблагоприятных обстоятельств и условий, в которых разворачивается деятельность человека или социальной группы.

Прокрастинация – склонность сознательно откладывать неприятные или требующие особых физических или умственных усилий дела «на потом».

Псевдопроблемная ситуация (ложная) – ситуация представляется людям проблемной, а объективно таковой не является.

Психофизиология– наука, изучающая нейрофизиологические механизмы психических процессов, состояний и поведения.

Работоспособность – потенциальная возможность индивида выполнять целесообразную деятельность эффективно в определенный промежуток времени.

Релаксация – это снятие психологического, мышечного напряжения для восстановления сил.

Ресурсы – это те материальные средства, время и люди, с помощью которых возможно выполнения какой-либо деятельности; условия, позволяющие с помощью определённых преобразований получить желаемый результат.

Референтная группа – это социальная группа, которая служит для индивида своеобразным стандартом, системой отсчета для себя и других, а также источником формирования социальных норм и ценностных ориентаций.

Референтность – качество личности или группы, состоящее в их способности оказывать определяющее влияние на формирование мнений, суждений, оценок отдельного человека, а также его поведения.

Рефлексия – склонность анализировать свои переживания

Решительность – умение принимать и претворять в жизнь быстрые, обоснованные и твердые решения.

Роль – это описание ограниченного множества действий, выполняемых кем-то или чем-то в рамках определённого процесса.

Самоотдача – максимальное приложение своих усилий, способностей, знаний в какой-либо деятельности.

Самооценка – оценка личностью себя, уровня своих возможностей и способностей. Самооценка может быть адекватная (когда оценки данные личностью себе соответствуют действительности), завышенная (личность себя переоценивает) или заниженная (личность себя недооценивает).

Самосознание – это совокупность психических процессов, посредством которых индивид осознает себя в качестве субъекта деятельности.

Самостоятельность – умение не поддаваться влияниям различных факторов, которые могут отвлечь от достижения цели, критически оценивать советы и предложения других, действовать на основе своих взглядов и убеждений.

Систематизация (от греч. syst:ema - целое, состоящее из частей) – мыслительная операция, в процессе которой изучаемые объекты организуются в определённую систему на основе выбранного принципа.

Смелость– умение побороть страх и идти на оправданный риск ради достижения цели, несмотря на опасности для личного благополучия.

Смысл жизни – это то, ради чего проживается человеком его индивидуальная жизнь, мотив жизни человека.

Сновидения – субъективное восприятие образов (зрительных, слуховых, тактильных, вкусовых и обонятельных), возникающих в сознании спящего человека (предположительно, и некоторых других млекопитающих). Видящий сновидения обычно не понимает, что спит, и воспринимает сновидение как объективную реальность.

Статус (от лат. положение, состояние) – понятие, используемое для обозначения положения личности и ее роли в группе, коллективе. Авторитетное положение позволяет личности оказывать наибольшее влияние на других членов группы, коллектива. Статус личности зависит не только от ее индивидуальных особенностей, знаний, опыта, но и тех взаимоотношений, которые складываются в группе, коллективе. Он отражает степень соответствия личностных свойств и поведения групповым нормам и перспективным требованиям общества. Статус существенно влияет на психическое состояние и поведение человека. Высокий статус повышает активность и положительно сказывается на мотивации поведения. Непризнание реальных заслуг личности может породить

конфликты во взаимоотношениях.

Стиль жизни (греч. stylos – стержень для письма) – индивидуально своеобразная целостная система устойчивых способов и форм опосредования личностью объективных условий жизнедеятельности. Это то, какой путь человек выбирает для себя в тех жизненных реалиях, которые его окружают.

Субъект – существо, обладающее сознанием и волей, способностью к целесообразной деятельности, направленной на тот или иной предмет; человек, познающий и изменяющий окружающий мир.

Субъектность – это способность выступать первопричиной собственной активности.

Субъектогенез – это многоэтапный процесс становления субъекта.

Счастье(праславянское*sъčęstьje объясняют из*sъ-«хороший» и*čęsti «часть», то есть «хороший удел») – состояние человека, которое соответствует наибольшей внутренней удовлетворённости условиями своего бытия, полноте и осмысленности жизни, осуществлению своего человеческого назначения.

Ургентная зависимость – человек искусственно вводит себя в состояние нехватки времени.

Уровень притязаний – степень сложности тех задач, который человек ставит перед собой. Он показывает, что человек считает для себя возможным и желанным, на что он претендует.

Установка – это неосознаваемая готовности человека воспринимать и реагировать определенным образом.

Фрустрация – это психическое состояние, возникающее в ситуации реальной или предполагаемой неудачи, при реальной или мнимой невозможности удовлетворить свои потребности, когда возникает несоответствие между желаниями и имеющимися возможностями.

Целеполагание– это процесс определения и постановки целей в какой-либо деятельности

Целеустремленность– умение человека подчинять свои действия поставленным целям.

Цель – это осознанный образ предвосхищаемого результата.

Ценность – это личностная, социально-культурная значимость определённых объектов и явлений. Ценности – это идеальные эталоны должного, это основания наших оценок действительности, наши жизненные ориентиры.

Человек – это биологическое существо, принадлежащее классу млекопитающих и характеризующийся прямохождением, приспособленностью рук к трудовой деятельности, высоко организованным мозгом, возможностью общения и мышления посредством речи.

Эмоция – то переживание, отражающее личную значимость внешних и внутренних условия для жизни и деятельности.

Hardskills(«хардскилз», англ. Hardskills – «твердые навыки») – это умения и навыки, связанные с конкретной выполняемой профессиональной деятельностью. Как правило, эти умения и навыки зафиксированы в профессиональных стандартах людей разных профессий, в образовательных стандартах подготовки специалистов, в должностных обязанностях работников разных специальностей и управленцев.

Softskills («софтскилз», англ. softskills – «мягкие навыки» или «гибкие навыки») способности, умения и навыки, которые позволяют быть успешным в любой деятельности, независимо от специфики деятельности и направления, в котором работает человек. Традиционно в психологии их относят к числу социальных навыков: умение убеждать, находить подход к людям, лидерство, умение общаться, вести переговоры, работать в команде, умение работать над собой и заниматься саморазвитием и самообразованием, управление временем, эрудированность, креативность и др.

SWOT-анализ–метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-6-З1	Раскройте сущность и ориентиры персональной эффективности личности
2	УК-6-З1	В чем особенности ориентиров персональной эффективности личности
3	УК-6-З2	Раскройте ресурсы самореализации личности
4	УК-6-З2	Раскройте ресурсы персональной эффективности личности

5	УК-6-З3	В чем сущность персональной эффективности?
6	УК-6-З3	Раскройте пути персональной эффективности
7	УК-6-З4	В чем сущность профессиональной ориентации и профессионального самоопределения личности
8	УК-6-З4	Определите факторы профессиональной ориентации и профессионального самоопределения личности

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
9	УК-6-У1	Постройте эпюру ключевых качеств личности, которые важны для повышения персональной эффективности личности. Укажите на эпюре нынешний уровень необходимых качеств и желаемый уровень
10	УК-6-У1	Продемонстрируйте способы оценки ресурсов личности для повышения персональной эффективности личности
11	УК-6-У2	Разработайте план по вехам повышения персональной эффективности личности в виде сетевого графика критического пути
12	УК-6-У2	Обсудите планы повышения персональной эффективности личности с однокурсниками. Подготовьте рефлексивный анализ плана повышения персональной эффективности личности
13	УК-6-У3	Составьте программу персональной эффективности одного из качеств, необходимых для достижения своей мечты
14	УК-6-У3	Осуществите анализ и обсуждение программы персональной эффективности личности с однокурсниками. Внесите корректировки по результатам обсуждения
15	УК-6-У4	Разработайте «матрицу значимых людей» для оценки значения социальных контактов для повышения персональной эффективности личности
16	УК-6-У4	Оцените свои социальные контакты с людьми и группами на предмет возможностей и угроз персональной эффективности личности, определите пути согласования позиций с ними с целью реализации возможностей и нейтрализации угроз

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
17	УК-6-В1	Осуществите SWOT – анализ ваших сильных и слабых сторон для реализации вашего плана повышения персональной эффективности личности
18	УК-6-В1	Определите степень выраженности у Вас качеств, входящих в VIA-классификатор сильных сторон личности и Каталог универсальных качеств компетенций личности (Укажите высокий, средний или низкий уровень)
19	УК-6-В2	Представьте себе, что наступил тот момент, когда вам удается реализовывать ваши планы по повышению персональной эффективности личности. Составьте описание этой своей эффективной личности и в виде эссе (200-250 слов) и ответьте на следующие вопросы: Что обычно я буду чувствовать, какой эмоциональный настрой будет у меня преобладать? Как я буду выглядеть, как буду восприниматься окружающими, какое впечатление буду на них производить? Как я чаще всего буду себя вести, какая манера общения и деятельности будут для меня характерны? Будучи в образе эффективной личности, что Вы хотели бы сказать себе нынешнему, что посоветовать?

20	УК-6-В2	Учитывая логические взаимосвязи ваших основных целей с вашим образом мечты, постройте целостную картину собственных стратегических ориентиров в виде дерева жизненно важных целей. Укажите, каковы взаимосвязи стратегических целей личности с персональной эффективностью личности
21	УК-6-В3	С учетом построенного дерева жизненно важных целей придайте описанию образа себя как личности высокой персональной эффективностью форму видения (визуализированного образа) и аффирмации (вдохновляющей словесной формулировки).
22	УК-6-В3	Сформулируйте основные цели, которые приблизили вас к образу себя как личности высокой персональной эффективностью. Уточните свои цели с помощью всех пунктов SMART-теста. Докажите, что сформулированные вами цели конкретны, измеримы, достижимы, выгодны для вас и имеют определенные временные границы
23	УК-6-В4	Осуществите SWOT – анализ ваших сильных и слабых сторон для реализации профессиональной карьеры
24	УК-6-В4	Сопоставьте внешние и внутренние факторы, которые могут оказать влияние на ваше профессиональное самоопределение: внутренние сильные и слабые качества, возможности и угрозы

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины, указанных в п.6.1.1.;
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	УК-6-З1	Знание тезауруса основных категорий по теме 1 Задание для самостоятельной работы 1
2	УК-6-З1	Знание тезауруса основных категорий по теме 1 Задание для самостоятельной работы 2
3	УК-6-З2	Знание тезауруса основных категорий по теме 2 Задание для самостоятельной работы 3
4	УК-6-З2	Знание тезауруса основных категорий по теме 2 Задание для самостоятельной работы 4
5	УК-6-З3	Знание тезауруса основных категорий по теме 3 Задание для самостоятельной работы 5
6	УК-6-З3	Знание тезауруса основных категорий по теме 3 Задание для самостоятельной работы 6
7	УК-6-З4	Знание тезауруса основных категорий по теме 4 Задание для самостоятельной работы 7
8	УК-6-З4	Знание тезауруса основных категорий по теме 4 Задание для самостоятельной работы 8
9	УК-6-У1	Задание для самостоятельной работы 9
10	УК-6-У1	Задание для самостоятельной работы 10
11	УК-6-У2	Задание для самостоятельной работы 11
12	УК-6-У2	Задание для самостоятельной работы 12
13	УК-6-У3	Задание для самостоятельной работы 13
14	УК-6-У3	Задание для самостоятельной работы 14
15	УК-6-У4	Задание для самостоятельной работы 15
16	УК-6-У4	Задание для самостоятельной работы 16

17	УК-6-В1	Задание для самостоятельной работы 17
18	УК-6-В1	Задание для самостоятельной работы 18
19	УК-6-В2	Задание для самостоятельной работы 19
20	УК-6-В2	Задание для самостоятельной работы 20
21	УК-6-В3	Задание для самостоятельной работы 21
22	УК-6-В3	Задание для самостоятельной работы 22
23	УК-6-В4	Задание для самостоятельной работы 23
24	УК-6-В4	Задание для самостоятельной работы 24

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-6-З1	Вопросы к зачету 1-17,26-29
2	УК-6-З1	1. Персональная эффективность личности: понятие 2. Жизненный путь личности: понятие. 3. Этапы жизненного пути личности 4. Жизненно важные ориентиры личности: понятие 5. Картина мира: понятие и структура 6. Представления человека о собственной личности 7. Идеальный образ желаемого будущего 8. Мечта как основа жизненно важного выбора личности 9. Психологическая сущность выбора 10. Личный выбор как ключевой фактор становления индивидуальности. 11. Сущность индивидуальности 12. Факторы развития личности 13. Гармонизация сфер развития личности 14. Условия гармонизации процессов развития личности как субъекта жизнедеятельности. 15. Сущность субъекта жизнедеятельности 16. Закономерности достижения жизненного успеха и персонального благополучия. 17. Сущность и критерии персонального благополучия 26. Сущность жизненных планов 27. Дерево жизненно важных целей: понятие 28. Дерево жизненно важных целей: структура 29. Дерево жизненно важных целей: методика построения
3	УК-6-З2	Вопросы к зачету 18-23
4	УК-6-З2	18. Определение условий достижения жизненно важных целей. 19. Качества личности как субъекта жизнедеятельности. 20. Добродетели и достоинства личности. 21. SWOT-анализ: сущность 22. Критерии SWOT-анализа 23. Методика SWOT-анализа
5	УК-6-З3	Вопросы к зачету 24-25, 30-31, 35-40

6	УК-6-З3	24. Универсальные компетенции. 25. Оценка персональных компетенций как главного ресурса личности для построения и реализации жизненных планов. 30. Определение направлений персональной эффективности личности. 31. Построение плана персональной эффективности личности как основной составляющей ресурсного обеспечения движения к своей мечте и жизненному успеху. 35. VIA-классификатор сильных сторон личности 36. Каталог универсальных компетенций личности 37. План повышения персональной эффективности личности: понятие 38. План повышения персональной эффективности личности: методика построения 39. Методика построения эпюры ключевых качеств личности 40. Сетевой график критического пути плана повышения эффективности: методика построения
7	УК-6-З4	Вопросы к зачету 32-34
8	УК-6-З4	32. Профессиональная деятельность как важнейший фактор развития личности. 33. Профессиональный успех и карьерное продвижение. 34. Соотношение развития личности как субъекта профессиональной деятельности и карьерного роста на различных стадиях жизни.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-6-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 9, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы
2	УК-6-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 10, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы
3	УК-6-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 11, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы
4	УК-6-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 12, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы
5	УК-6-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 13, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы
6	УК-6-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 14, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы
7	УК-6-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 15, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы
8	УК-6-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 16, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-6-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используется задание 17, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы

2	УК-6-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используется задание 18, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы
3	УК-6-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используется задание 19, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы
4	УК-6-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используется задание 20, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы
5	УК-6-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используется задание 21, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы
6	УК-6-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используется задание 22, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы
7	УК-6-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используется задание 23, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы
8	УК-6-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используется задание 24, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Семенова, Л. М. Профессиональный имиджбилдинг на рынке труда : учебник и практикум для вузов / Л. М. Семенова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11387-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/541877

3. Слинкова, О. К. Персональный менеджмент : учебное пособие для вузов / О. К. Слинкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 116 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16189-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/543574

б) дополнительная литература:

2. Антонова, Н. В. Коучинг в бизнесе : учебное пособие для вузов / Н. В. Антонова, Л. В. Казинцева, Н. А. Сизова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14122-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544043

3. Зобков, В. А. Методология личностного развития : учебное пособие для вузов / В. А. Зобков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 172 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13731-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/543975

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://coachunion.ru/ Сайт Международного Союза Коучей (ICU) Сайт включает библиотеку психологической литературы по коучингу

http://psi.webzone.ru/ Психологический словарь. Сайт содержит словарь психологических терминов

https://www.psychology.ru/ сайт «Psychology.ru». Сайт включает библиотеку психологической литературы и тесты

http://www.psychological.ru/ Сайт «Градиент». Сайт содержит методологию, библиотеку, интерактивную службу поддержки. Проект разработан при поддержке Российского гуманитарного научного фонда

https://www.psychol-ok.ru/library.html Библиотека сайта профессиональной психологической помощи

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекций и семинаров используется аудитория, оборудованная экраном, компьютером и проектором, позволяющим осуществлять демонстрацию презентаций.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат психологических наук, заведующий кафедрой — Лихачева Эльвира Валерьевна

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 11 информационных технологий и естественнонаучных дисциплин

Рабочая программа учебной дисциплины

Современные проблемы прикладной математики и информатики

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Современные проблемы прикладной математики и информатики» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная математика и информатика» по профилю Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Цель освоения дисциплины состоит в привитии магистрантам:

- понимания проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики в условиях становления информационного общества, и путей их решения;
- умения использовать методы и средства современной прикладной математики и информатики в практической деятельности по решению новых проблем
- осознания проблем, связанных с глобальной информатизацией общества и внедрением новейших математических методов и информационных технологий во все сферы жизни общества.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по организации и контролю процесса создания наземных АСУ космических аппаратов, разработке единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ космических аппаратов, определенных профессиональным стандартом 01.03.02 Прикладная математика и информатика «Архитектор программного обеспечения»

(Зарегистрировано в Минюсте России 05.10.2021 N 65296), утвержденный приказом Минтруда России от 30.08.2021 N 579н

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Современные проблемы прикладной математики и информатики относится к обязательной части учебного плана и изучается на 2 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению данной учебной дисциплины по очной форме предшествует освоение следующих учебных дисциплин: «Критический анализ и методы решения проблемных ситуаций в науке», «История и методология прикладной математики и информатики», «Математические методы в моделировании физических процессов».

Параллельно с данной дисциплиной изучаются: "Моностатическая, бистатическая, многопозиционная радиолокация", "Обработка сигналов и изображений акустооптическими устройствами", "Приборы и методы террагерцовой спектроскопии".

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения последующих курсов: «Физико-математические методы в проблемах современной медицины», «Практикум по пакетам моделирующих программ» и подготовки выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики(ОПК-1)	**Знать:**	
	современные концепции прикладной математики и информатики	ОПК-1-З1
	основные разделы и методологические принципы прикладной математики и информатики	ОПК-1-З2
	современные концепции теории информации, ее разделы и методологические принципы	ОПК-1-З3
	место прикладной математики и информатики в системе современной науки и техники	ОПК-1-З4
	принципы и основные методы моделирования информационных процессов и систем	ОПК-1-З5
	проблемы построения открытых систем	ОПК-1-З6
	Уметь:	
	использовать понятийный аппарат современной прикладной математики и информатики	ОПК-1-У1
	абстрагировать проблемы научной задачи	ОПК-1-У2
	применять анализ и синтез при решении научных задач	ОПК-1-У3
	использовать математический аппарат современной прикладной математики и информатики	ОПК-1-У4
	использовать углубленные знания правовых и этических норм при разработке и осуществлении социально значимых проектов	ОПК-1-У5
	проводить оценку последствий своей профессиональной деятельности при разработке и осуществлении социально значимых проектов	ОПК-1-У6
	Владеть:	
	навыками разработки концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	ОПК-1-В1
	навыками абстрагирования проблем научных задач	ОПК-1-В2
	навыками анализа и синтеза при решении научных задач	ОПК-1-В3
	навыками применения системного подхода в решении конкретных задач профессиональной деятельности	ОПК-1-В4
	навыками применения логики научного метода в решении конкретных задач профессиональной деятельности	ОПК-1-В5
	навыками оценки последствий своей профессиональной деятельности при разработке и осуществлении социально значимых проектов	ОПК-1-В6

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем					Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	З			
1	3	3	108	30	12	16	1,7	0,3		78	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	З		
Проблемы реализации вычислительного эксперимента									
1.	Проблемы реализации вычислительного эксперимента	12	3	1	2			9	ОПК-1-З1, ОПК-1-З4, ОПК-1-У1
Современные проблемы математического моделирования									
2.	Современные проблемы математического моделирования	12	3	1	2			9	ОПК-1-З2, ОПК-1-З3, ОПК-1-В2, ОПК-1-В3
Проблемы построения открытых систем									
3.	Проблемы построения открытых систем	13	4	2	2			9	ОПК-1-З3, ОПК-1-З5, ОПК-1-З6, ОПК-1-У3
Проблемы построения сетей телекоммуникаций									
4.	Проблемы построения сетей телекоммуникаций	13	4	2	2			9	ОПК-1-З6, ОПК-1-В1, ОПК-1-В3, ОПК-1-В6
Проблемы построения сетей сигнализации и управления телекоммуникациями									
5.	Проблемы построения сетей сигнализации и управления телекоммуникациями	13	4	2	2			9	ОПК-1-З6, ОПК-1-В1, ОПК-1-В3, ОПК-1-В5, ОПК-1-В6
Проблемы построения баз данных и знаний									
6.	Проблемы построения баз данных и знаний	13	4	2	2			9	ОПК-1-З5, ОПК-1-У4, ОПК-1-У5, ОПК-1-У6, ОПК-1-В4, ОПК-1-В5, ОПК-1-В6
Проблемы создания систем искусственного интеллекта.									

7.	Проблемы создания систем искусственного интеллекта.	16	6	2	4			10	ОПК-1-З5, ОПК-1-У4, ОПК-1-У5, ОПК-1-У6, ОПК-1-В4, ОПК-1-В5, ОПК-1-В6
Промежуточная аттестация (зачет)									
8.	Зачет	16	2			1,7	0,3	14	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Проблемы реализации вычислительного эксперимента

Выбор физического приближения и математических формул для разработки вычислительного алгоритма решения задачи. Реализация алгоритма в виде компьютерной программы. Проведение расчетов на компьютере. Обработка, анализ и интерпретация расчетов. Сопоставление с результатами физических экспериментов.

Тема 2. Современные проблемы математического моделирования

Использование математических моделей. Место компьютерных технологий в математическом моделировании. Аналитические методы исследования математических моделей. Обработка экспериментальных данных. Математические модели приборов экспериментальной физики. Проблемы новых технологий научных исследований.

Тема 3. Проблемы построения открытых систем

Методология построения моделей взаимодействия открытых систем. Проблемы стандартизации информационно-коммуникационных технологий. Международные и региональные организации по стандартизации информационно-коммуникационных технологий. Эволюция проблематики создания информационных систем и сетей.

Тема 4. Проблемы построения сетей телекоммуникаций

Конструирование сетей с коммутацией каналов и сетей с коммутацией пакетов. Проблематика конструирования сетей связи, интеллектуальных сетей и сетей Интернет. Эволюция и конвергенция сетевых технологий. Типовые архитектуры сетей телекоммуникаций и методология их построения.

Тема 5. Проблемы построения сетей сигнализации и управления телекоммуникациями

Эволюция систем сигнализации. Управление соединениями пользователей в информационно-коммуникационных сетях. Управление сетями и услугами сетей телекоммуникаций. Методология управления компанией в области информационно-коммуникационных технологий. Методы сигнализации и управления в сетях следующего поколения.

Тема 6. Проблемы построения баз данных и знаний

Современные проблемы построения баз данных. Построение систем управления базами данных. Методология отказа от использования файлов. Трехуровневые модели СУБД и концептуальное моделирование. Реляционная алгебра как основа реляционного моделирования.

Современные системы хранения данных. Хранилища данных(DataWhereHouse).

Тема 7. Проблемы создания систем искусственного интеллекта.

Проблематика создания экспертных систем и систем искусственного интеллекта. Экспертные системы и системы искусственного интеллекта в современном мире.

Методология построения модели представления знаний. Модели представления знаний.

Применение нейросетевых технологий – основы теории и перспективы развития.

Тема 8. Зачет

Вопросы для подготовки к зачету

1. Реализации вычислительного эксперимента
2. Современные проблемы математического моделирования
3. Обработка, анализ и интерпретация расчетов.
4. Сопоставление с результатами физических экспериментов.
5. Аналитические методы исследования математических моделей.
6. Обработка экспериментальных данных.
7. Математические модели приборов экспериментальной физики.
8. Проблемы новых технологий научных исследований.
9. Методология построения моделей взаимодействия открытых систем.
10. Проблемы стандартизации информационно-коммуникационных технологий.
11. Международные и региональные организации по стандартизации информационно-коммуникационных технологий.
12. Эволюция проблематики создания информационных систем и сетей.
13. Конструирование сетей с коммутацией каналов и сетей с коммутацией пакетов.
14. Проблематика конструирования сетей связи, интеллектуальных сетей и сетей Интернет
15. Эволюция и конвергенция сетевых технологий.
16. Типовые архитектуры сетей телекоммуникаций и методология их построения.
17. Эволюция систем сигнализации.
18. Управление соединениями пользователей в информационно-коммуникационных сетях.
19. Управление сетями и услугами сетей телекоммуникаций.
20. Методология управления компанией в области информационно-коммуникационных технологий.
21. Методы сигнализации и управления в сетях следующего поколения.
22. Современные проблемы построения баз данных.
23. Построение систем управления базами данных.
24. Методология отказа от использования файлов.
25. Трехуровневые модели СУБД и концептуальное моделирование.
26. Реляционная алгебра как основа реляционного моделирования.
27. Проблематика создания экспертных систем и систем искусственного интеллекта
28. Методология построения модели представления знаний.
29. Модели представления знаний.
30. Применение нейросетевых технологий – основы теории и перспективы.
31. Концепция информационного общества.
32. Концепция экономики, основанной на знаниях
33. Концепция сетевого глобального общества.
34. Роль информации в современном обществе.
35. Информация и знания.
36. Роль знаний в информационном обществе.
37. Особенности процесса получения извлечения, обработки и обобщения информации.
38. Проблемы извлечения и накопления знаний.
39. Использование информации и знаний в информационном обществе.
40. Информация и знания в современной науке.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Проблемы реализации вычислительного эксперимента. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1.Понятие алгоритма в виде компьютерной программы.
2. Способы представления алгоритмов
3. Проведение расчетов на компьютере.
4. Понятие вычислительного эксперимента.
5. Обработка, анализ и интерпретация расчетов.
6. Сопоставление с результатами физических экспериментов (анализ адекватности, чувствительности).

Тема 2. Современные проблемы математического моделирования. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
1.Этапы создания математических моделей.
2. Аналитические методы исследования математических моделей.
3. Обработка экспериментальных данных.
4. Математические модели приборов экспериментальной физики.
5. Современные приборы экспериментальной физики и информационные технологии в научных исследованиях.

Тема 3. Проблемы построения открытых систем. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
1. Модель взаимодействия открытых систем.
2. Описание уровней модели взаимодействия открытых систем.
3. Протоколы и интерфейсы сетей в модели взаимодействия открытых систем.
4. Телекоммуникационные устройства и оконечное оборудование на уровнях модели взаимодействия открытых систем.

Тема 4. Проблемы построения сетей телекоммуникаций. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
1. Типовые архитектуры сетей телекоммуникаций.
2. Методология построения сетей телекоммуникаций.
3. Эволюция и конвергенция сетевых технологий.
4. Проблематика конструирования сетей связи.
5. Конструирование и разработка интеллектуальных сетей и сетей Интернет.

Тема 5. Проблемы построения сетей сигнализации и управления телекоммуникациями. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
1. Эволюция систем сигнализации.
2. Управление соединениями пользователей в информационно-коммуникационных сетях.
3. Управление сетями и услугами сетей телекоммуникаций.
4. Методы сигнализации и управления в сетях следующего поколения.

Тема 6. Проблемы построения баз данных и знаний. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
1. Современные проблемы построения баз данных.
2. Построение систем управления базами данных.
3. Методология отказа от использования файлов.
4. Трехуровневые модели СУБД и концептуальное моделирование.
5. Реляционная алгебра как основа реляционного моделирования.
6. Современные системы хранения данных.
7. Хранилища данных(DataWhereHouse)

Тема 7. Проблемы создания систем искусственного интеллекта.. .
Время - 4 час.
Основные вопросы:
1. Понятие и структура экспертной системы.
2. Проблемы при создании экспертных систем.
3. Методология построения модели представления знаний.

4. Модели представления знаний.

5. Особенности построения систем искусственного интеллекта.

6. Примеры экспертных систем и систем искусственного интеллекта в современном мире.

7. Понятие нейросетевых технологий.

8. Параметры и особенности искусственных нейронных сетей.

9. Выбор архитектуры нейронной сети для решения задачи интеллектуального анализа данных.

10. Проблема обучения нейронной сети

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Анализ – выявление действующего в системе алгоритма функционирования по установленному закону функционирования.

Асимптотическое приближение – формула, приближенно связывающая некоторую сложную функцию с более простой при больших (или, наоборот, малых) значениях аргумента.

Выполнение программы – перевод системы в требуемое состояние в условиях, когда значения управляемых параметров изменяются по известным детерминированным законам.

Данные – отдельные факты, характеризующие объекты и явления предметной области, а также их свойства

Декомпозиция – расчленение системы (материальной или абстрактной) на подсистемы и элементы.

Знания – закономерности предметной области, полученные в результате практической деятельности, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области.

Информация – мера снятия априорной неопределенности в процессе исследования произвольной системы.

Информационная система – совокупность средств информационной техники и персонала, объединенных для достижения определенных целей, связанных с преобразованием информации.

Критерий – мера и способ осуществления выбора.

Модель – система, связанная отношениями подобия с системой – прототипом и служащая средством описания, объяснения и прогнозирования ее поведения.

Оптимизация – достижение наилучшего результата при действующих условиях и ограничениях.

Системный анализ – методология разрешения проблем, основанная на структурировании систем и количественном сравнении альтернатив.

Ценность информации – изменение вероятности достижения цели при использовании полученного сообщения.

Экстраполирование – процесс вычисления значения функции, находящегося за пределами ряда заданных значений

Энтропия информационная – мера неопределенности сообщений.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-1-З1	1.Опишите связь дисциплин математики и информатики при разработке информационных процессов и систем.
2	ОПК-1-З1	2.Назовите современные концепции прикладной математики и информатики.
3	ОПК-1-З2	3.Охарактеризуйте проблематику задач дисциплины прикладной математики и информатики.
4	ОПК-1-З2	4.Каковы методологические принципы прикладной математики и информатики?
5	ОПК-1-З3	5.Перечислите основные направления исследований теории информации.

6	ОПК-1-З3	6.Каковы методологические принципы теории информации?
7	ОПК-1-З4	7.Каково место прикладной математики и информатики в системе современной науки и техники?
8	ОПК-1-З4	8.Опишите перспективы применения прикладной математики и информатики в системе современной науки и техники.
9	ОПК-1-З5	9.Опишите принципы и основные методы моделирования информационных процессов.
10	ОПК-1-З5	10.Опишите принципы и основные методы моделирования информационных систем.
11	ОПК-1-З6	11.Расскажите о открытых систем назначении и структуре модели взаимодействия открытых систем
12	ОПК-1-З6	12.Применение стандартизации в информатике и телекоммуникациях.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
13	ОПК-1-У1	13. Использовать понятийный аппарат современной прикладной математики.
14	ОПК-1-У1	14.Использовать понятийный аппарат современной информатики.
15	ОПК-1-У2	15.Понимать проблемы научной задачи.
16	ОПК-1-У2	16.Выделять цели и основные задачи научного исследования.
17	ОПК-1-У3	17.Применять анализ и синтез при решении научных задач
18	ОПК-1-У3	18.Проводить оценку результатов экспериментальных исследований
19	ОПК-1-У4	19.Использовать математический аппарат современной прикладной математики
20	ОПК-1-У4	20.Применять современные информационные технологии при разработке и осуществлении проектов.
21	ОПК-1-У5	21. Получать углубленные знания правовых и этических норм при разработке и осуществлении проектов из открытых библиотек и интернет ресурсов
22	ОПК-1-У5	22.Понимать суть социальной значимости современных проектов (ИИС, ИНС, ТКС).
23	ОПК-1-У6	23.Работать в коллективе разработчиков при разработке и осуществлении социально значимых проектов, определять свою роль.
24	ОПК-1-У6	24. Проводить оценку последствий своей профессиональной деятельности при разработке и осуществлении социально значимых проектов

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
25	ОПК-1-В1	25. Навыками разработки концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач.
26	ОПК-1-В1	26.Навыками анализа входных данных для построения моделей решаемых научных проблем и задач.
27	ОПК-1-В2	27. Навыками выбора метода моделирования информационных процессов и систем.
28	ОПК-1-В2	28. Навыками выбора архитектуры информационных систем и сетей.
29	ОПК-1-В3	29. Навыками выбора архитектуры информационных систем и сетей.
30	ОПК-1-В3	30 Навыками синтеза накопленных знаний для решения научной проблемы.
31	ОПК-1-В4	31. Навыками применения системного подхода в решении конкретных задач профессиональной деятельности.
32	ОПК-1-В4	32.Навыками применения системного подхода при построении универсальной модели исследуемой научной задачи.

33	ОПК-1-В5	33. Навыками применения логики научного метода в задачах принятия решений в условиях неопределенности.
34	ОПК-1-В5	34.Навыками применения логики научного метода в задачах принятия решений в условиях неопределенности.
35	ОПК-1-В6	35. Навыками оценки последствий своей профессиональной деятельности при разработке телекоммуникационных систем и сетей.
36	ОПК-1-В6	36. Навыками оценки последствий своей профессиональной деятельности при разработке телекоммуникационных систем и сетей.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- практические работы;
- ответы на вопросы при подготовке к зачету.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ОПК-1-З1	Задания для самостоятельной работы 1-2.
2	ОПК-1-З1	Вопросы для повторения (см. Приложение)
3	ОПК-1-З2	Задания для самостоятельной работы 3-4.
4	ОПК-1-З2	Вопросы для повторения (см. Приложение)
5	ОПК-1-З3	Задания для самостоятельной работы 5-6.
6	ОПК-1-З3	Вопросы для повторения (см. Приложение)
7	ОПК-1-З4	Задания для самостоятельной работы 7-8.
8	ОПК-1-З4	Вопросы для повторения (см. Приложение)
9	ОПК-1-З5	Задания для самостоятельной работы 9-10.
10	ОПК-1-З5	Вопросы для повторения (см. Приложение)
11	ОПК-1-З6	Задания для самостоятельной работы 11-12.
12	ОПК-1-З6	Вопросы для повторения (см. Приложение)
13	ОПК-1-У1	Задания для самостоятельной работы 13-14.
14	ОПК-1-У1	Подготовка докладов по темам (см. Приложение)
15	ОПК-1-У2	Задания для самостоятельной работы 15-16.
16	ОПК-1-У2	Подготовка докладов по темам (см. Приложение)
17	ОПК-1-У3	Задания для самостоятельной работы 17-18.
18	ОПК-1-У3	Подготовка докладов по темам (см. Приложение)
19	ОПК-1-У4	Задания для самостоятельной работы 19-20.
20	ОПК-1-У4	Подготовка докладов по темам (см. Приложение)
21	ОПК-1-У5	Задания для самостоятельной работы 21-22.
22	ОПК-1-У5	Подготовка докладов по темам (см. Приложение)
23	ОПК-1-У6	Задания для самостоятельной работы 23-24.
24	ОПК-1-У6	Подготовка докладов по темам (см. Приложение)
25	ОПК-1-В1	Задание для самостоятельной работы 25-26.
26	ОПК-1-В1	Семинар по теме 1.
27	ОПК-1-В2	Задание для самостоятельной работы 27-28.
28	ОПК-1-В2	Семинар по теме 2.
29	ОПК-1-В3	Задание для самостоятельной работы 29-30.
30	ОПК-1-В3	Семинар по теме 3.
31	ОПК-1-В4	Задание для самостоятельной работы 31-32.
32	ОПК-1-В4	Семинар по теме 4.

33	ОПК-1-В5	Задание для самостоятельной работы 33-34.
34	ОПК-1-В5	Семинар по теме 5,6.
35	ОПК-1-В6	Задание для самостоятельной работы 35-36.
36	ОПК-1-В6	Семинар по теме 7.

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-1-З1	Вопросы к зачету 1-7
2	ОПК-1-З1	1. Реализации вычислительного эксперимента 2. Современные проблемы математического моделирования 3. Обработка, анализ и интерпретация расчетов. 4. Сопоставление с результатами физических экспериментов. 5. Аналитические методы исследования математических моделей. 6. Обработка экспериментальных данных. 7. Математические модели приборов экспериментальной физики.
3	ОПК-1-З2	Вопросы к зачету 7-8
4	ОПК-1-З2	8. Проблемы новых технологий научных исследований. 9. Методология построения моделей взаимодействия открытых систем
5	ОПК-1-З3	Вопросы к зачету 9-17
6	ОПК-1-З3	9. Методология построения моделей взаимодействия открытых систем. 10. Проблемы стандартизации информационно-коммуникационных технологий. 11. Международные и региональные организации по стандартизации информационно-коммуникационных технологий. 12. Эволюция проблематики создания информационных систем и сетей. 13. Конструирование сетей с коммутацией каналов и сетей с коммутацией пакетов. 14. Проблематика конструирования сетей связи, интеллектуальных сетей и сетей Интернет 15. Эволюция и конвергенция сетевых технологий. 16. Типовые архитектуры сетей телекоммуникаций и методология их построения. 17. Эволюция систем сигнализации.
7	ОПК-1-З4	Вопросы к зачету 18-22
8	ОПК-1-З4	18. Управление соединениями пользователей в информационно-коммуникационных сетях. 19. Управление сетями и услугами сетей телекоммуникаций. 20. Методология управления компанией в области информационно-коммуникационных технологий. 21. Методы сигнализации и управления в сетях следующего поколения. 22. Современные проблемы построения баз данных.
9	ОПК-1-З5	Вопросы к зачету 23-33

10	ОПК-1-З5	23. Построение систем управления базами данных. 24. Методология отказа от использования файлов. 25. Трехуровневые модели СУБД и концептуальное моделирование. 26. Реляционная алгебра как основа реляционного моделирования. 27. Проблематика создания экспертных систем и систем искусственного интеллекта 28. Методология построения модели представления знаний. 29. Модели представления знаний. 30. Применение нейросетевых технологий – основы теории и перспективы. 31. Концепция информационного общества. 32. Концепция экономики, основанной на знаниях 33. Концепция сетевого глобального общества.
11	ОПК-1-З6	Вопросы к зачету 34-40
12	ОПК-1-З6	34. Роль информации в современном обществе. 35. Информация и знания. 36. Роль знаний в информационном обществе. 37. Особенности процесса получения извлечения, обработки и обобщения информации. 38. Проблемы извлечения и накопления знаний. 39. Использование информации и знаний в информационном обществе. 40. Информация и знания в современной науке.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-1-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 13, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
2	ОПК-1-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 14, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
3	ОПК-1-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 15, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
4	ОПК-1-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 16, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
5	ОПК-1-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 17, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
6	ОПК-1-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 18, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
7	ОПК-1-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 19, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
8	ОПК-1-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 20, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
9	ОПК-1-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 21, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).

10	ОПК-1-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 22, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
11	ОПК-1-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 23, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
12	ОПК-1-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 24, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-1-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 25, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
2	ОПК-1-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 26, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
3	ОПК-1-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 27, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
4	ОПК-1-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 28, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
5	ОПК-1-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 29, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
6	ОПК-1-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 30, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
7	ОПК-1-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 31, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
8	ОПК-1-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 32, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.

9	ОПК-1-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 33, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
10	ОПК-1-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 34, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
11	ОПК-1-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 35, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
12	ОПК-1-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности обучающегося используются задания 36, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение семинарских занятий с использованием активных методов обучения.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Максимова, О. Д. Математический анализ в примерах и задачах. Предел функции : учебник для вузов / О. Д. Максимова. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07222-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/564812

3. Кумратова, А. М. Методология и технологии прикладной информатики : учебное пособие / А. М. Кумратова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 180 с. — ISBN 978-5-9729-2496-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/154285.html

б) дополнительная литература:

2. Канке, В. А. История, философия и методология техники и информатики : учебник для вузов / В. А. Канке. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21774-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583047

3. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Л. Сотник. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0868-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/146389.html

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://statsoft.ru/home/textbook/default.htm электронный учебник Нейронные сети компании StatSoft.

http://www.iprbookshop.ru/ электронная библиотека университета

https://cyberleninka.ru/ научная электронная библиотека "КИБЕРЛЕНИНКА"

http://www.gpntb.ru/ государственная публичная научно-техническая библиотека России

http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php/ Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный

машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных экраном, проектором и компьютером.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально

оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) доктор физико-математических наук, профессор Клименко И.С.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 11 информационных технологий и естественнонаучных дисциплин

Рабочая программа учебной дисциплины

История и методология прикладной математики и информатики

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «История и методология прикладной математики и информатики» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная математика и информатика» по профилю Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Цель преподавания дисциплины «История и методология прикладной математики и информатики» состоит в том, чтобы студенты овладели систематическими знаниями, связанными с предпосылками формирования и становлением информационного общества, понимали закономерности генезиса математической науки, информатики и теории информации в современном обществе.

Основной задачей курса является изучение и понимание проблем, связанных с глобальной информатизацией общества и внедрением современных методов математического моделирования и новейших информационных технологий во все сферы жизни общества.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по выполнению фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения требований к информационным системам, а также проведения работ по проектированию информационных систем.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по организации и контролю процесса создания наземных АСУ космических аппаратов, разработке единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ космических аппаратов, определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2023 N 75033), утвержденный приказом Минтруда России от 07.08.2023 N 642н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина История и методология прикладной математики и информатики относится к обязательной части учебного плана и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного усвоения курса студент должен знать основы математического анализа, информатики, физики.

Параллельно сданной дисциплиной изучаются дисциплины

"Критический анализ и методы решения проблемных ситуаций в науке", "Культура и межкультурное взаимодействие", "Деловые межкультурные коммуникации на иностранном языке".

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Овладение дисциплиной необходимо для дальнейшего изучения следующих дисциплин: «Методы спектроскопии», «Теория оптических и опто-электронных систем», «Нейронные сети», «Интеллектуальные информационные системы», «Практикум по пакетам моделирующих программ».

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики(ОПК-1)	**Знать:**	
	Общие закономерности развития прикладной математики и информатики	ОПК-1-З1
	Общие закономерности развития теории информации	ОПК-1-З2
	Особенности экономики знаний	ОПК-1-З3
	Закономерности и последствия глобальной информатизации общества	ОПК-1-З4
	Уметь:	
	Оценивать количество и качество информации	ОПК-1-У1
	Уметь оценивать достоверность информации и эффективность процессов, систем	ОПК-1-У2
	Уметь представлять результаты исследований и разработок	ОПК-1-У3
	Анализировать основные этапы и закономерности истории развития общества	ОПК-1-У4
	Владеть:	
	Навыками оценки работоспособности систем	ОПК-1-В1
	Навыками формулировки и анализа общей задачи принятия решения	ОПК-1-В2
	Навыками экспертного оценивания	ОПК-1-В3
	Навыками построения формальных и семантических моделей систем	ОПК-1-В4

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем					Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	З			
1	1	2	72	30	8	20	1,7	0,3		42	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	З		
Зарождение математики									
1.	Зарождение математики	7	3	1	2			4	ОПК-1-З1
История развития методов математического моделирования									
2.	История развития методов математического моделирования	7	3	1	2			4	ОПК-1-З2, ОПК-1-З3, ОПК-1-У2
Математика 20 века									
3.	Математика 20 века	9	5	1	4			4	ОПК-1-З1, ОПК-1-З4
История развития теории информации									
4.	История развития теории информации	7	3	1	2			4	ОПК-1-З2, ОПК-1-З3, ОПК-1-У1
Задачи прикладной математики									
5.	Задачи прикладной математики	7	3	1	2			4	ОПК-1-У2, ОПК-1-У3, ОПК-1-В1
Современное состояние математики и перспективы ее развития									
6.	Современное состояние математики и перспективы ее развития	9	5	1	4			4	ОПК-1-У2, ОПК-1-У3, ОПК-1-В1, ОПК-1-В4
Информационная революция и глобальная компьютеризация									
7.	Информационная революция и глобальная компьютеризация	10	6	2	4			4	ОПК-1-З3, ОПК-1-З4, ОПК-1-У4, ОПК-1-В2, ОПК-1-В3
Промежуточная аттестация (зачет)									
8.	Зачет	16	2			1,7	0,3	14	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Зарождение математики

Истоки математических знаний человечества. Возникновение счета. Вклад Пифагора в развитие математики.

Источники знаний о математике в древнем обществе: антропологические, археологические и филологические сведения. Математика Средневековья. Великие географические открытия и математика.

Тема 2. История развития методов математического моделирования

Возникновение экспериментально-математического естествознания. Роль Ньютона, Декарта и Лейбница в развитии математического детерминизма. Глобальная математизация физики. Развитие системного подхода и математическое моделирование сложных систем. Принципы построения математических моделей. Математическое моделирование в экономике. Эволюция имитационного моделирования.

Тема 3. Математика 20 века

Международные конгрессы математиков. Гильберт. Проблемы Гильберта.

Математика и теория относительности. Приложения неевклидовых геометрий. Тензоры.

Топология и теория меры. Функциональный анализ.

Обоснование математики. Логицизм, интуиционизм, формализм, конструктивизм, теоретико-множественное обоснование. Математическая логика. Аксиоматизация теории множеств. Бурбаки. Теория алгоритмов.

Тема 4. История развития теории информации

Винер и развитие кибернетики. Становление общей теории систем. Подходы к измерению количества информации. Мера Хартли. Энтропийный подход Шеннона. Негентропийный принцип Бриллюэна. Свойства сообщений и несомой ими информации. Тезаурусный подход. Критерии ценности информации. Принцип необходимого разнообразия Эшби. Классификация информационных процессов. Основы теории принятия решений.

Тема 5. Задачи прикладной математики

Элементы теории реализации динамических систем. Консервативные динамические системы. Элементы теории бифуркации. Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем. Дифференциаторы выхода динамической системы. Гладкие нелинейные динамические системы на плоскости: анализ управляемости, наблюдаемости, стабилизируемости и синтез обратной связи. Управление системами с последействием.

Тема 6. Современное состояние математики и перспективы ее развития

Основные разделы современной математики.

Современные приложения математики к решению практических задач.

История решения некоторых задач.

Нерешенные математические задачи.

Тема 7. Информационная революция и глобальная компьютеризация

Эволюция компьютерной техники. Развитие программирования. Микроминиатюризация компьютерной техники. Персональные компьютеры. Появление и развитие глобальных сетей.

Проблемы, сопровождающие компьютерную революцию. Возникновение информационного общества.

Тема 8. Зачет

Вопросы для подготовки к зачету

1. Описательная, объяснительная и предсказательная функции науки.
2. Методология теоретического познания.
3. Определение цели моделирования.
4. Математическое моделирование и компьютерный эксперимент.
5. Развитие математического детерминизма.
6. Глобальная математизация науки.
7. Символизация и формализация в математике
8. Алгоритмизация и численные методы решения.
9. Универсальные модели.
10. Прямая и обратная задачи математического моделирования.
11. Математические модели открытых систем.
12. Поиск оптимальных решений.
13. Смешанные стратегии.
14. Принятие решений в условиях неопределенности.
15. Энтропийный подход Шеннона.
16. Свойства сообщений и информации.
17. Консервативные динамические системы.
18. Модели, методы и средства сбора, хранения и обработки информации с использованием компьютеров.
19. Постановка задачи линейного программирования.
20. Вычислительная мощность современных компьютеров

21. Генетические алгоритмы.
22. Функции науки и методы их реализации.
23. Модели и их характеристики.
24. Развитие естествознания как причина возникновения моделирования.
25. Связь между математической моделью и программой.
26. Этапы развития теории информации.
27. Этапы развития информатики.
28. Классификация видов информационных технологий.
29. Стандарты пользовательских интерфейсов.
30. Виды задач линейного программирования.
31. Сетевые концепции.
32. Межсетевое взаимодействие и организация пользовательского доступа.
33. Общая задача принятия решения.
34. Качество и эффективность систем.
35. Информационная революция и глобальная компьютеризация
36. Современное состояние математики и перспективы ее развития
37. Функции науки и методы их реализации.
38. Модели и их характеристики.
39. Развитие естествознания и возникновение моделирования.
40. Связь между математической моделью и программой.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Зарождение математики. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
Основные вопросы:
1.Источники знаний о математике в древнем обществе: антропологические, археологические и филологические сведения.
2. Математика Средневековья.
3.Великие географические открытия и математика.

Тема 2. История развития методов математического моделирования . .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
Основные вопросы:
1.Введение. Возникновение экспериментально-математического естествознания.
2. Развитие математического детерминизма.
3.Информационные революции в истории человечества.
4.Научные революции.
5. Принципы построения математических моделей.
6. Эволюция имитационного моделирования.

Тема 3. Математика 20 века . .
Время - 4 час.
Основные вопросы:
Основные вопросы:
1. Международные конгрессы математиков. Проблемы Гильберта.
2. Приложения неевклидовых геометрий. Тензоры.
3.Концепция экономики, основанной на знаниях.
4. Математическая логика. Аксиоматизация теории множеств. Теория алгоритмов.
5.Теоретическая база формирования информационного общества.

Тема 4. История развития теории информации. .
Время - 2 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1. Винер и развитие кибернетики. Становление общей теории систем. 2.Развитие теории информации и прикладной информатики.

3.Информация и средства массовой коммуникации.

4. Измерение количества информации.

5. Критерии ценности информации.

Тема 5. Задачи прикладной математики . .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1.Консервативные динамические системы.

2. Элементы теории бифуркации.

3. Основные виды нелинейностей в системах управления.

4. Методы исследования поведения нелинейных систем.

5. Анализ управляемости, наблюдаемости, стабилизируемости и синтез обратной связи в нелинейных динамических системах.

Тема 6. Современное состояние математики и перспективы ее развития. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1. Основные разделы современной математики.

2. Современные приложения математики к решению практических задач.

3. История решения некоторых задач.

4. Нерешенные математические задачи.

Тема 7. Информационная революция и глобальная компьютеризация. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

Основные вопросы:

1. Эволюция компьютерной техники.

2. Развитие программирования.

3. Появление и развитие глобальных сетей.

4. Проблемы, сопровождающие компьютерную революцию.

5. Возникновение информационного общества.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Адекватность модели– соответствие модели прототипу по выбранному множеству свойств.

Асимптотическое приближение – формула, приближенно связывающая некоторую сложную функцию с более простой при больших (или, наоборот, малых) значениях аргумента.

Данные – отдельные факты, характеризующие объекты и явления предметной области, а также их свойства

Детерминированный процесс – упорядоченное во времени множество событий, каждое из которых однозначно предсказуемо.

Измерение – алгоритмическая операция, которая ставит в соответствие каждой наблюдаемой характеристике эмпирической системы, процесса или явления определенное обозначение.

Информация – мера снятия априорной неопределенности в процессе исследования произвольной системы.

Информационный процесс – любое преобразование сообщений и содержащейся в них информации.

Моделирование – процесс исследования реальной системы, включающий построение (синтез) модели, изучение ее свойств и перенесение свойств модели на исследуемую систему

Предикат – высказывание, описывающее определенное свойство, которым может обладать или не обладать набор элементов множества

Связь – вид отношений между элементами, которое проявляет себя как некоторое взаимодействие.

Тезаурус – словарь, отражающий между словами или иными элементами определенного языка, предназначенный для поиска слов по их смыслу.

Эвристика – метод решения задач, основанный на неформализованных правилах, выполняемых экспертами, обеспечивающий получение результата в случаях, когда аналитические и алгоритмические методы оказываются бесполезными.

Экстраполирование – процесс вычисления значения функции, находящегося за пределами ряда заданных значений

Энтропия остаточная – неопределенность решения, принятого с использованием эвристических процедур

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-1-З1	1.Истоки математических знаний человечества 2.Великие географические открытия и математика. 3.Возникновение счета. Вклад Пифагора в развитие математики
2	ОПК-1-З1	4.Источники знаний о математике в древнем обществе 5.Математика Средневековья.
3	ОПК-1-З2	6. Математика в естественных науках
4	ОПК-1-З2	7.Математическая логика. 8. Аксиоматизация теории множеств
5	ОПК-1-З3	9.Использование информации и знаний в информационном обществе. 10.Информация и знания в современной экономике.
6	ОПК-1-З3	11.Условия, необходимые для развития современной инновационной экономики.
7	ОПК-1-З4	12.Теория алгоритмов и ее перспективы развития 13.Научные, технические и технологические проблемы развития информационно-коммуникационных технологий
8	ОПК-1-З4	14.Перспективы развития технологий нового поколения.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
9	ОПК-1-У1	15.Уметь определять роль и место информационных ресурсов в обществе и экономике 16.Уметь определять основные характеристики систем, знать законы кибернетики.
10	ОПК-1-У1	17.Уметь определять назначение, источники, формы представления информации.
11	ОПК-1-У2	18.Уметь применять тезаурусный подход теории информации
12	ОПК-1-У2	19. Уметь проводить оценку свойств информации 20. Уметь определять критерии ценности информации.
13	ОПК-1-У3	21.Уметь проводить классификацию информационных процессов.
14	ОПК-1-У3	22.Уметь применять основные принципы теории принятия решений.
15	ОПК-1-У4	23.Уметь применять системный подход в математическом моделировании сложных систем. 24.Уметь применять методы исследования поведения нелинейных систем

16	ОПК-1-У4	25. Математическое моделирование бизнес-процессов управления.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
17	ОПК-1-В1	26.Навыки определения проблем, связанные с развитием информационных технологий 27.Навыки оценки теоретическая базы формирования информационного общества.
18	ОПК-1-В1	28.Навыки постановки задачи управления системами с последействием.
19	ОПК-1-В2	29.Применение меры Хартли в информационных задачах. Энтропийный подход Шеннона. 30.Применение принципа необходимого разнообразия Эшби
20	ОПК-1-В2	31. Навыки оценки энтропии источников дискретных сообщений и сложных систем.
21	ОПК-1-В3	32.Навыки постановки общей задачи принятия решения 33. Навыки анализа и выбора методов экспертного оценивания и прогнозирования
22	ОПК-1-В3	34. Навыки определения критерия минимума эвристик в прикладных задачах 35.Навыки анализа и выбора методов векторной оптимизации
23	ОПК-1-В4	36.Навыки представления системы семантической математической моделью 37.Принципы построения формальных и семантических моделей
24	ОПК-1-В4	38. Постановка проблемы прогнозирования. Экстраполяция и интерполяция/

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание понятий учебной дисциплины;
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- задания и упражнения, выполняемые в ходе семинарских занятий;
- ответы на вопросы при подготовке к зачету.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ОПК-1-З1	Задания для самостоятельной работы 1-3, из п. 6.1.2
2	ОПК-1-З1	Задания для самостоятельной работы 4,5 из п. 6.1.2
3	ОПК-1-З2	Задания для самостоятельной работы 6,7 из п. 6.1.2
4	ОПК-1-З2	Задания для самостоятельной работы 8 из п. 6.1.2
5	ОПК-1-З3	Задания для самостоятельной работы 9-10 из п. 6.1.2
6	ОПК-1-З3	Задания для самостоятельной работы 11 из п. 6.1.2
7	ОПК-1-З4	Задания для самостоятельной работы 12,13 из п. 6.1.2
8	ОПК-1-З4	Задания для самостоятельной работы 14 из п. 6.1.2
9	ОПК-1-У1	Задания для самостоятельной работы 15-17 из п. 6.2
10	ОПК-1-У1	Семинар по теме 1
11	ОПК-1-У2	Задания для самостоятельной работы 18-20 из п. 6.2.
12	ОПК-1-У2	Семинар по теме 2
13	ОПК-1-У3	Задания для самостоятельной работы 21-22 из п. 6.2.
14	ОПК-1-У3	Семинар по теме 3

15	ОПК-1-У4	Задания для самостоятельной работы 23-24 из п. 6.2.
16	ОПК-1-У4	Семинар по теме 4
17	ОПК-1-В1	Задания для самостоятельной работы 26-28 из п. 6.3.
18	ОПК-1-В1	Семинар по теме 5
19	ОПК-1-В2	Задания для самостоятельной работы 29-31 из п. 6.3.
20	ОПК-1-В2	Семинар по теме 6
21	ОПК-1-В3	Задания для самостоятельной работы 32-35 из п. 6.3.
22	ОПК-1-В3	Семинар по теме 6
23	ОПК-1-В4	Задания для самостоятельной работы 36-38 из п. 6.3.
24	ОПК-1-В4	Семинар по теме 7

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-1-З1	Вопросы к зачету 1-14. 1. Описательная, объяснительная и предсказательная функции науки. 2. Методология теоретического познания. 3. Определение цели моделирования. 4. Математическое моделирование и компьютерный эксперимент. 5. Развитие математического детерминизма. 6. Глобальная математизация науки. 7. Символизация и формализация в математике 8. Алгоритмизация и численные методы решения. 9. Универсальные модели. 10. Прямая и обратная задачи математического моделирования. 11. Математические модели открытых систем. 12. Поиск оптимальных решений. 13. Смешанные стратегии. 14. Принятие решений в условиях неопределенности.
2	ОПК-1-З1	Вопросы к зачету 17-19, 37-40. 17. Консервативные динамические системы. 18. Модели, методы и средства сбора, хранения и обработки информации с использованием компьютеров. 19. Постановка задачи линейного программирования. 37. Функции науки и методы их реализации. 38. Модели и их характеристики. 39. Развитие естествознания и возникновение моделирования. 40. Связь между математической моделью и программой.
3	ОПК-1-З2	Вопросы к зачету 15, 23-26. 15. Энтропийный подход Шеннона. 23. Модели и их характеристики. 24. Развитие естествознания как причина возникновения моделирования. 25. Связь между математической моделью и программой. 26. Этапы развития теории информации.
4	ОПК-1-З2	Вопросы к зачету 28-30, 33-34. 28. Классификация видов информационных технологий. 29. Стандарты пользовательских интерфейсов. 30. Виды задач линейного программирования. 33. Общая задача принятия решения. 34. Качество и эффективность систем.

5	ОПК-1-З3	Вопросы к зачету 16, 20, 22. 22. Функции науки и методы их реализации. 20. Вычислительная мощность современных компьютеров 16. Свойства сообщений и информации.
6	ОПК-1-З3	Вопрос к зачету 22. 22. Функции науки и методы их реализации.
7	ОПК-1-З4	Вопросы к зачету 31,32,35. 35. Информационная революция и глобальная компьютеризация 32. Межсетевое взаимодействие и организация пользовательского доступа. 31. Сетевые концепции.
8	ОПК-1-З4	Вопросы к зачету 31,32,35. 32. Межсетевое взаимодействие и организация пользовательского доступа. 31. Сетевые концепции. 35. Информационная революция и глобальная компьютеризация

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-1-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 15,16, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
2	ОПК-1-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 17, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
3	ОПК-1-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 18,19, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
4	ОПК-1-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 20 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
5	ОПК-1-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 21, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
6	ОПК-1-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 22 рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
7	ОПК-1-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 23, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
8	ОПК-1-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 24, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-1-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 26-27, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
2	ОПК-1-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 28, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).

3	ОПК-1-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 29-30, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
4	ОПК-1-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 31, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
5	ОПК-1-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 32-33, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
6	ОПК-1-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 34-35, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
7	ОПК-1-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 36-37, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
8	ОПК-1-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 238, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Канке, В. А. История, философия и методология техники и информатики : учебник для вузов / В. А. Канке. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21774-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583047

3. Багдасарьян, Н. Г. История, философия и методология науки и техники : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Багдасарьян, В. Г. Горохов, А. П. Назаретян ; под общей редакцией Н. Г. Багдасарьян. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 312 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21760-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582518

б) дополнительная литература:

2. Кумратова, А. М. Методология и технологии прикладной информатики : учебное пособие / А. М. Кумратова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 180 с. — ISBN 978-5-9729-2496-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/154285.html

3. Пименов, В. Г. Современные проблемы математики. Моделирование динамических процессов : учебное пособие / В. Г. Пименов, А. В. Лекомцев ; под редакцией А. Ю. Коврижных. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2023. — 70 с. — ISBN 978-5-7996-3646-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/157224.html

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

https://www.iprbookshop.ru/ Электронная библиотека портала Auditorium.ru
https://biblioclub.ru/ ЭБС "Университетская библиотека online"

https://integrum.ru/ Национальная электронная библиотека
https://elibrary.ru/ Научная библиотека

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных экраном, проектором и компьютером.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально

оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) доктор физико-математических наук, профессор Клименко И.С.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 11 информационных технологий и естественнонаучных дисциплин

Рабочая программа учебной дисциплины

Математические методы в моделировании физических процессов

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Математические методы в моделировании физических процессов» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная математика и информатика» по профилю «Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Цели курса: развитие у студентов навыков математического мышления в рамках анализа и расчёта математических моделей, развитие способностей к самостоятельной творческой работе, умение применять математические методы к решению различных задач прикладных дисциплин; ознакомление студентов с современным инструментом решения важных в практическом отношении, но трудоемких математических задач возникающих в инженерных и естественно научных областях.

Задачи курса: освоение студентами базовых и повышенных знаний в области методов вычислений; приобретение теоретических знаний в области метода конечных объемов, а также программирования, расчётных схем; приобретение навыков в численном моделировании и символьном вычислении решений прикладных физических задач, а также овладение профессиональными стандартами.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по организации и контролю процесса создания наземных АСУ космических аппаратов, разработке единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ космических аппаратов, определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2023 N 75033), утвержденный приказом Минтруда России от 07.08.2023 N 642н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Математические методы в моделировании физических процессов относится к обязательной части учебного плана и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения дисциплины по очной форме обучения «Математические методы в моделировании физических процессов» обучающийся должен владеть знаниями по курсам «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Основы информатики», «Программирование». Параллельно с учебной дисциплиной «Математические методы в моделировании физических процессов» изучаются дисциплины: «История и методология прикладной математики и информатики», «Космические информационные технологии», «Введение в теорию электромагнитных волн».

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения дисциплины «Математические методы в моделировании физических процессов» являются базой для прохождения обучающимися производственной практики: технологической (проектно-технологической) и преддипломной, а также для изучения учебных дисциплин: «Обработка сигналов и изображений акустооптическими устройствами», «Физико-математические методы в проблемах современной медицины», «Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений».

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых

Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК-3)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности(ОПК-3)	**Знать:**	
	основные понятия, лежащие в основе теории построения разностных схем	ОПК-3-З1
	основные методы анализа устойчивости разностных схем	ОПК-3-З2
	основные принципы и подходы построения разностных схем для расчета непрерывных математических моделей и проблем, возникающих в телекоммуникационных системах	ОПК-3-З3
	основные понятия, лежащие в основе теории обработки сигналов	ОПК-3-З4
	Уметь:	
	применять основные современные алгоритмические и программные решения в виде компьютерных пакетов (Mathematica, Mathcad, MatLab) к решению расчету непрерывных математических моделей	ОПК-3-У1
	реализовывать расчетные схемы для численного решения непрерывных математических моделей	ОПК-3-У2
	интерпретировать полученные результаты расчета непрерывных математических моделей	ОПК-3-У3
	реализовывать алгоритмы расчета непрерывных математических моделей	ОПК-3-У4
	Владеть:	
	современными программные средства и инструменты в области расчета непрерывных математических моделей для решения важных в практическом отношении задач, возникающих в информационных системах	ОПК-3-В1
	способами визуализации данных для представления результатов численных расчетов в наглядном текстовом и графическом и виде	ОПК-3-В2
	навыками формулировки основных результатов, полученных в рамках расчета непрерывных математических моделей	ОПК-3-В3
	навыками получения результатов расчетных сложных задач	ОПК-3-В4

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем						Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э			
1	1	4	144	44	12	28	1,6	2	0,4	33,6	66,4	Экзамен

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем						Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э		
Введение										
1.	Введение	3	1		1				2	ОПК-3-З1, ОПК-3-В1
Разностные схемы для эволюционных уравнений										
2.	Разностные схемы для эволюционных уравнений	4	2		2				2	ОПК-3-З1, ОПК-3-У1
Одномерное линейное уравнение переноса										
3.	Одномерное линейное уравнение переноса	5	3	1	2				2	ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1
Схемы повышенного порядка точности для одномерного уравнения переноса										
4.	Схемы повышенного порядка точности для одномерного уравнения переноса	5	3	1	2				2	ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1
Многомерное линейное уравнение переноса										
5.	Многомерное линейное уравнение переноса	5	3	1	2				2	ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В4
Схемы повышенного порядка точности для многомерного линейного уравнения переноса										
6.	Схемы повышенного порядка точности для многомерного линейного уравнения переноса	4	2	1	1				2	ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1
Одномерное квазилинейное уравнение переноса										
7.	Одномерное квазилинейное уравнение переноса	6	2	1	1				4	ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1
Способы построения монотонных схем для корректного расчета										
8.	Способы построения монотонных схем для корректного расчета	6	2		2				4	ОПК-3-З3, ОПК-3-У3, ОПК-3-В3

Многослойные расчетные разностные схемы										
9.	Многослойные расчетные разностные схемы	6	2		2				4	ОПК-3-З3, ОПК-3-В2, ОПК-3-В3
Гиперболические системы уравнений в частных производных										
10.	Гиперболические системы уравнений в частных производных	6	2	1	1				4	ОПК-3-З3, ОПК-3-У2, ОПК-3-В3
Численное решение квазилинейных гиперболических систем уравнений										
11.	Численное решение квазилинейных гиперболических систем уравнений	9	3	1	2				6	ОПК-3-З3, ОПК-3-У3, ОПК-3-В3
Задача о распаде произвольного разрыва										
12.	Задача о распаде произвольного разрыва	9	3	1	2				6	ОПК-3-З2, ОПК-3-У3, ОПК-3-В3
Распространение акустических волн										
13.	Распространение акустических волн	9	3	1	2				6	ОПК-3-З3, ОПК-3-У3, ОПК-3-В4
Движение сжимаемой жидкости (газа)										
14.	Движение сжимаемой жидкости (газа)	9	3	1	2				6	ОПК-3-З3, ОПК-3-У2, ОПК-3-В3
Распространение электромагнитных волн										
15.	Распространение электромагнитных волн	9	3	1	2				6	ОПК-3-З2, ОПК-3-У2, ОПК-3-В2
Расчёт пространственных структур пылевой плазмы										
16.	Расчёт пространственных структур пылевой плазмы	11,4	3	1	2				8,4	ОПК-3-З3, ОПК-3-У4, ОПК-3-В4
Промежуточная аттестация (экзамен)										
17.	Промежуточная аттестация (экзамен)	4	4			1,6	2	0,4		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Введение

Предмет и содержание дисциплины «Математические методы в моделировании физических процессов». Уравнения в частных производных. Постановки задач методы решения. Основные понятия из теории разностных схем: сетка, шаблон, явные и неявные схемы, невязка, аппроксимация.

Тема 2. Разностные схемы для эволюционных уравнений

Понятие устойчивости разностной схемы, признаки устойчивости, метод гармоник, принцип максимума. Понятие сходимости разностной схемы, установление сходимости, оценки точности, экспериментальный порядок сходимости.

Тема 3. Одномерное линейное уравнение переноса

Линейное уравнение переноса с постоянной скоростью. Схемы бегущего счета. Геометрическая интерпретация устойчивости. Понятие монотонности разностной схемы. Понятие диссипативности разностной схемы. Геометрическая интерпретация устойчивости. Перенос с

поглощением. Простейшие схемы первого порядка точности.

Тема 4. Схемы повышенного порядка точности для одномерного уравнения переноса

Схема Лакса-Вендроффа для одномерного уравнения переноса. Метод искусственной вязкости. Метод построения разностных схем повышенного порядка точности на основе дифференциальных следствий. Методы реконстукцииван Лира.

Тема 5. Многомерное линейное уравнение переноса

Схемы бегущего счета для многомерного линейного уравнения переноса с постоянной скоростью. Принцип максимума для анализа устойчивости разностных схем для многомерного линейного уравнения переноса. Схемы интерполяционного типа для расчёта многомерного линейного уравнения переноса.

Тема 6. Схемы повышенного порядка точности для многомерного линейного уравнения переноса

Обобщение схемы Лакса-Вендроффа на случай многомерного линейного уравнения переноса. Схемы интерполяционного типа на основе дифференциальных следствий для расчёта многомерного линейного уравнения переноса.

Тема 7. Одномерное квазилинейное уравнение переноса

Понятие скалярного закона сохранения. Интегральный закон сохранения. Дискретизация интегрального закона сохранения. Метод конечных объемов. Различные варианты аппроксимации потоков. Сильные и слабые разрывы. Однородные схемы. Ложная сходимость. Понятие консервативности разностной схемы. Псевдовязкость.

Тема 8. Способы построения монотонных схем для корректного расчета

Схема Годунова. Частный случай: схема Годунова для постоянной скорости. Схемы, основанные на приближенном решении задачи о распаде разрыва. Простые схемы. Схема Роу.

Тема 9. Многослойные расчетные разностные схемы

Основные понятия,определения. Многослойные разностные схемы. Двуслойные схемы. Преобразование уравнения второго порядка в виде системы из двух уравнений первого порядка. Пространственная аппроксимация. Трехслойные схемы. Схема «крест». Явные и неявные схемы.

Тема 10. Гиперболические системы уравнений в частных производных

Основные определения. Системы законов сохранения. Примеры из механики сплошных сред. Свойства решений: классические, обобщенные решения. Разрывы малой амплитуды. Понятие энтропии.

Тема 11. Численное решение квазилинейных гиперболических систем уравнений

Методы, основанные на точном решении задачи Римана.Численные методы, основанные на приближенных решениях задачи Римана. Схемы типа Куранта-Изаксона-Риса (КИР). Схема Роу. Схема Ошера.

Тема 12. Задача о распаде произвольного разрыва

Задача Римана. Инварианты Римана. Точное решение задачи Римана. Условия Ренкина-Гюгонио. Типы волн: волны сжатия, волны разрежения, ударные волны. Примеры.

Тема 13. Распространение акустических волн

Характеристическая форма уравнений акустики. Диссипация и дисперсия сеточного волнового решения.Применение схемы Лакса-Вендроффа. Применение недиссипативнаой схемы Роу. Кусочно-экспоненциальный метод.

Тема 14. Движение сжимаемой жидкости (газа)

Постановка задачи. Система газовой динамики нелинейных уравнений Эйлера. Точные решения газодинамической задачи Римана. Численные методы, основанные на приближенных решениях задачи Римана. Примеры.

Тема 15. Распространение электромагнитных волн

Основные уравнения электродинамики. Характеристическая форма одномерных уравнений и

задача о распаде разрыва. Одномерная волна в однородной среде. Многомерные волны.

Тема 16. Расчёт пространственных структур пылевой плазмы

Понятие пылевой или комплексной плазмы. Эксперименты по образованию пространственно-локализованных структур в комплексной плазме. Пылевые войды. Модель АВН (Avinash, Bhattacharjee, Hu) образования пылевого войда. Алгоритм расчета модели АВН. Примеры.

Тема 17. Промежуточная аттестация (экзамен)

Вопросы к экзамену:

1. Предмет и содержание дисциплины «Математические методы в моделировании физических процессов».
2. Типы уравнений в частных производных.
3. Основные понятия из теории разностных схем: сетка, шаблон, явные и неявные схемы, невязка, аппроксимация.
4. Устойчивость разностной схемы, признаки устойчивости, метод гармоник, принцип максимума.
5. Геометрическая интерпретация устойчивости.
6. Сходимость разностной схемы, установление сходимости, оценки точности, экспериментальный порядок сходимости.
7. Линейное уравнение переноса с постоянной скоростью. Схемы бегущего счета. Геометрическая интерпретация устойчивости.
8. Монотонность разностной схемы.
9. Диссипативность разностной схемы.
10. Простейшие схемы первого порядка точности.
11. Схема Лакса-Вендроффа для одномерного уравнения переноса. Метод искусственной вязкости.
12. Метод построения разностных схем повышенного порядка точности на основе дифференциальных следствий.
13. Методы реконстукцииван Лира.
14. Схемы бегущего счета для многомерного линейного уравнения переноса с постоянной скоростью.
15. Принцип максимума для анализа устойчивости разностных схем для многомерного линейного уравнения переноса.
16. Схемы интерполяционного типа для расчёта многомерного линейного уравнения переноса.
17. Обобщение схемы Лакса-Вендроффа на случай многомерного линейного уравнения переноса.
18. Схемы интерполяционного типа на основе дифференциальных следствий для расчёта многомерного линейного уравнения переноса.
19. Скалярный закон сохранения. Интегральный закон сохранения.
20. Дискретизация интегрального закона сохранения. Метод конечных объемов.
21. Схема Годунова. Частный случай: схема Годунова для постоянной скорости.
22. Схемы, основанные на приближенном решении задачи о распаде разрыва. Схема Роу.
23. Многослойные разностные схемы. Двуслойные схемы.
24. Преобразование уравнения второго порядка в виде системы из двух уравнений первого порядка.
25. Пространственная аппроксимация.
26. Трехслойные схемы. Схема «крест». Явные и неявные схемы.
27. Системы законов сохранения. Свойства решений: классические, обобщенные решения. Разрывы малой амплитуды. Понятие энтропии.
28. Задача Римана. Инварианты Римана. Точное решение задачи Римана.
29. Условия Ренкина-Гюгонио. Типы волн: волны сжатия, волны разрежения, ударные волны.
30. Методы, основанные на точном решении задачи Римана.
31. Численные методы, основанные на приближенных решениях задачи Римана. Схемы типа Куранта-Изаксона-Риса (КИР).
32. Численные методы, основанные на приближенных решениях задачи Римана. Схема

Роу.

33. Численные методы, основанные на приближенных решениях задачи Римана. Схема Ошера.

34. Характеристическая форма уравнений акустики.

35. Диссипация и дисперсия сеточного волнового решения. Применение схемы Лакса-Вендроффа.

36. Применение недиссипативнаой схемы Роу. Кусочно-экспоненциальный метод.

37. Постановка задачи. Система газовой динамики нелинейных уравнений Эйлера.

38. Точные решения газодинамической задачи Римана.

39. Численные методы, основанные на приближенных решениях задачи Римана.

40. Основные уравнения электродинамики.

41. Характеристическая форма одномерных уравнений и задача о распаде разрыва.

42. Одномерная волна в однородной среде. Многомерные волны.

43. Понятие пылевой или комплексной плазмы. Эксперименты по образованию пространственно-локализованных структур в комплексной плазме.

44. Понятие пылевой или комплексной плазмы. Пылевые войды. Модель АВН (Avinash, Bhattacharjee, Hu) образования пылевого войда.

45. Понятие пылевой или комплексной плазмы. Пылевые войды. Алгоритм расчета модели АВН.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Введение. .

Время - 1 час.

Основные вопросы:

Основные понятия из теории разностных схем: сетка, шаблон, явные и неявные схемы, невязка, аппроксимация.

Постановки задач методы решения.

Тема 2. Разностные схемы для эволюционных уравнений. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Признаки устойчивости разностных схем.

Понятие сходимости разностной схемы, установление сходимости, оценки точности, экспериментальный порядок сходимости.

Тема 3. Одномерное линейное уравнение переноса. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Линейное уравнение переноса с постоянной скоростью. Геометрическая интерпретация устойчивости. Перенос с поглощением. Простейшие схемы первого порядка точности.

Тема 4. Схемы повышенного порядка точности для одномерного уравнения переноса. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Схема Лакса-Вендрофа для линейного уравнения переноса.

Тема 5. Многомерное линейное уравнение переноса. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Многомерное линейное уравнение переноса.

Тема 6. Схемы повышенного порядка точности для многомерного линейного уравнения переноса. .

Время - 1 час.

Основные вопросы:

Схемы интерполяционного типа на основе дифференциальных следствий. Обобщение схемы Лакса-Вендроффа на случай многомерного линейного уравнения переноса

Метод конечных объемов. Различные варианты аппроксимации потоков. Сильные и слабые разрывы

Тема 7. Одномерное квазилинейное уравнение переноса. .

Время - 1 час.

Основные вопросы:

Одномерное квазилинейное уравнение переноса. Метод конечных объемов. Различные варианты аппроксимации потоков. Сильные и слабые разрывы.

Тема 8. Способы построения монотонных схем для корректного расчета. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Многослойные разностные схемы.

Двуслойные схемы. Преобразование уравнения второго порядка в виде системы из двух уравнений первого порядка. Пространственная аппроксимация. Трехслойные схемы.

Тема 9. Многослойные расчетные разностные схемы. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Двуслойные схемы.

Преобразование уравнения второго порядка в виде системы из двух уравнений первого порядка.

Пространственная аппроксимация.

Трехслойные схемы.

Схема «крест».

Тема 10. Гиперболические системы уравнений в частных производных. .

Время - 1 час.

Основные вопросы:

Гиперболические системы уравнений.

Тема 11. Численное решение квазилинейных гиперболических систем уравнений. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Схема типа Куранта-Изаксона-Риса.

Тема 12. Задача о распаде произвольного разрыва. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Задача о распаде произвольного разрыва.

Тема 13. Распространение акустических волн. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Схема Роу.

Тема 14. Движение сжимаемой жидкости (газа). .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Система газовой динамики нелинейных уравнений Эйлера

Тема 15. Распространение электромагнитных волн. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
Задача о распространении электромагнитной волны

Тема 16. Расчёт пространственных структур пылевой плазмы. Численное решение квазилинейных гиперболических систем уравнений .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
Задача о моделировании динамики пылевого войда.
Алгоритм расчета модели АВН. Примеры.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Разностная схема — это конечная система алгебраических уравнений, поставленная в соответствие какой-либо дифференциальной задаче, содержащей дифференциальное уравнение и дополнительные условия (например краевые условия и/или начальное распределение)

Сходимость. Под сходимостью численного решения понимают его сходимость к точному решению при уменьшении шага сетки h.

Условие Куранта, или Критерий Куранта — Фридрихса — Леви (CFL) — скорость распространения возмущений в разностной задаче не должна быть меньше, чем в дифференциальной. Если это условие не выполнено, то результат разностной схемы может не стремиться к решению дифференциального уравнения.

Явные схемы вычисляют значение сеточной функции через данные соседних точек. Явные схемы часто оказываются неустойчивыми.

Теорема Годунова - среди линейных разностных схем для уравнения переноса с порядком аппроксимации выше первого нет монотонных.

Неявные схемы используют уравнения, которые выражают данные через несколько соседних точек результата. Неявные схемы обычно являются устойчивыми.

Полунеявные схемы. На одних шагах применяется явная схема, на других — неявная (как правило, эти шаги чередуются). Пример — Схема Кранка-Никольсóн, когда решение берется в виде среднего от явной и неявной схемы решения для повышения точности.

Компактные схемы используют уравнения, которые связывают значения результата в нескольких соседних точках с значениями данных в нескольких соседних точках. Это позволяет повысить порядок аппроксимации.

Консервативные схемы

Когда разностная схема удовлетворяет тем же интегральным соотношениям (например, сохранению энергии, энтропии), что и первоначальное дифференциальное уравнение, то говорят о свойстве консервативности. Консервативные схемы обычно представляются в дивергентном виде.Примеры консервативных схем гидродинамики — схема Самарского, метод крупных частиц Белоцерковского.

Схемы на смещенных сетках

В этих схемах сетки, на которых задан результат, и данные смещены относительно друг друга. Например, точки результата находятся посередине между точками данных, некоторых случаях это позволяет использовать более простые граничные условия.

Схемы бегущего счета – наиболее простые, предназначены для численного решения начально-краевой задачи линейного уравнения переноса с хорошей точностью и при небольшом объёме вычислений.

Численные (вычислительные) методы — методы решения математических задач в численном виде. ногие численные методы являются частью библиотек математических программ.

Методы сеток основаны на введении в области интегрирования уравнения разностной сетки, сеточного шаблона, т.е. совокупности узлов сетки, используемых для замены дифференциального уравнения (в малой области) разностным аналогом (аппроксимацией). При анализе аппроксимации обычно используются разложения проекции на сетку точного решения дифференциальной задачи в ряд.

Задача Римана. Решение задачи Римана находит применение в численных методах при решении нестационарных задач с большими разрывами. Именно на решении (точном или приближенном) задачи Римана о распаде разрыва основывается метод Годунова решения систем нестационарных уравнений механики сплошной среды.

Искусственную вязкость. Этот способ регуляризации решения был предложен фон Нейманом и Рихтмайером для численного решения системы уравнений газовой динамики. Искусственная вязкость, величина порядка главного члена погрешности аппроксимации (невязки).

Дивергентная форма уравнений газовой динамики получается при записи соответствующих законов сохранения в интегральной форме.

Методы конечных элементов (МКЭ) в настоящее время, пожалуй, самые распространенные в мире численные методы. К их достоинствам относятся:

1. возможность счета на неравномерных сетках, в двумерном и трехмерном случаях для областей сложной геометрии;

2. "технологичность" методов (уточнение далее).

Применимы в разработке новых инженерных подходов к численному решению задач со сложной геометрией, в которых области интегрирования разбивались на подобласти. Такие подобласти (носители финитных базисных функций, об этом ниже) и получили название конечных элементов.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-3-З1	1.1. Сформулируйте предмет и содержание дисциплины «Математические методы в моделировании физических процессов». Выписать в тетрадь или на отдельную карточку. 1.2. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку определения основных понятий теории разностных схем: сетка, шаблон, явные и неявные разностные схемы, невязка, аппроксимация, привести примеры. 1.3. Перечислить основные типы явных устойчивых схем для расчета линейного уравнения переноса. 1.4. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку и дать определение понятию «Монотонной разностной схемы», привести примеры монотонных разностных схем.
2	ОПК-3-З1	1.5. Сформулировать признаки устойчивости разностных схем. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку, привести примеры. 1.6. Привести пример разностной схемы, аппроксимирующей линейное уравнение переноса с постоянной скоростью со вторым порядком точности по пространству. 1.7. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку и дать определение основным понятиям теории гиперболических систем уравнений «Классическое, обобщенное решения, разрывы малой амплитуды», привести примеры. 1.8. Перечислить возможные типы волн в задаче о распаде произвольного разрыва. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку.

3	ОПК-3-З2	2.1. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку и дать определение понятиям «Характеристика уравнения переноса, задача Коши, начально-краевая задача», привести примеры. 2.2. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку и дать определение понятию «Число Куранта, критерий Куранта». Привести пример разностной схемы, записанной в терминах числа Куранта. 2.3. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку шаблон для явной схемы с левой разностью, называемую также «левый уголок». 2.4. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку шаблон для явной схемы с правой разностью, называемую также «правый уголок».
4	ОПК-3-З2	2.5. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку шаблон для явной схемы с центральной разностью. 2.6. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку шаблон для неявной схемы с центральной разностью. 2.7. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку шаблон для неявной схемы с правой разностью, называемую также «правый уголок». 2.8. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку шаблон для неявной схемы с центральной разностью.
5	ОПК-3-З3	3.1. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку и дать определение понятию «Первое дифференциальное приближение» для линейного уравнения переноса, привести примеры. 3.2. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку метод дифференциального приближения для линейного уравнения переноса, привести примеры. 3.3. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку первое дифференциальное приближение для явной разностной схемы с левой разностью. Записать уравнение конвекции-диффузии (теплопроводности). 3.4. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку первое дифференциальное приближение для схемы Лакса-Вендроффа.
6	ОПК-3-З3	3.5. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку и дать определение понятиям «Плоская волна, дисперсионное соотношение, групповая скорость». Привести примеры. 3.6. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку способы и схемы численного решения начально-краевой задачи дляволнового уравнения. Привести примеры. 3.7. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку метод неопределенных коэффициентов построения разностных схем. Привести примеры. 3.8. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку интерполяционный метод построения разностных схем. Привести примеры.
7	ОПК-3-З4	4.1. Выпишите в тетрадь, какие существуют схемы бегущего счёта для расчёта многомерного линейного уравнения переноса. Приведите примеры. 4.2. Сформулируйте принцип максимума для многомерных схем расчёта линейного уравнения переноса. Приведите примеры. 4.3. Выпишите в тетрадь определение понятию «Первое дифференциальное приближение» для линейного уравнения переноса. Приведите примеры.
8	ОПК-3-З4	4.4. Выпишите в тетрадь определение понятиям «Характеристика уравнения переноса, задача Коши, начально-краевая задача». Приведите примеры. 4.5. Выпишите в тетрадь первое дифференциальное приближение для явной разностной схемы с левой разностью. Записать уравнение конвекции-диффузии (теплопроводности).

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
9	ОПК-3-У1	5.1 Задача 12 (см Приложение Задачи для самостоятельного решения) 5.2 Задача 13 (см Приложение Задачи для самостоятельного решения) 5.3 Задача 14 (см Приложение Задачи для самостоятельного решения)
10	ОПК-3-У1	5.4. Интерполяционным методом вывести разностную схему расчета линейного уравнения переноса на шаблоне «левый уголок». 5.5. Интерполяционным методом вывести разностную схему расчета линейного уравнения переноса на шаблоне «правый уголок». 5.6. Интерполяционным методом вывести разностную схему расчета линейного уравнения переноса на трехточечном шаблоне.
11	ОПК-3-У2	6.1 Задача 18 (см Приложение Задачи для самостоятельного решения) 6.2 Задача 19 (см Приложение Задачи для самостоятельного решения) 6.3 Задача 20 (см Приложение Задачи для самостоятельного решения)
12	ОПК-3-У2	6.4 Задача 21 (см Приложение Задачи для самостоятельного решения) 6.5 Задача 22 (см Приложение Задачи для самостоятельного решения) 6.6 Задача 23 (см Приложение Задачи для самостоятельного решения)
13	ОПК-3-У3	7.1. Средствами компьютерной математики выполнить программную реализацию явной схемы на шаблоне «левый уголок» решения начально-краевой задачи Коши для линейного уравнения переноса с постоянной скоростью. В качестве начальных данных рассмотреть разрывную функцию (прямоугольный импульс). Интерпретировать полученные результаты. 7.2. Средствами компьютерной математики выполнить программную реализацию схемы Лакса-Вендроффа решения начально-краевой задачи Коши для линейного уравнения переноса с постоянной скоростью. В качестве начальных данных рассмотреть разрывную функцию (прямоугольный импульс). Интерпретировать полученные результаты.
14	ОПК-3-У3	7.3. Средствами компьютерной математики выполнить программную реализацию схемы повышенного порядка точночти на основе дифференциальных следствий решения начально-краевой задачи Коши для линейного уравнения переноса с постоянной скоростью. В качестве начальных данных рассмотреть разрывную функцию (прямоугольный импульс). Интерпретировать полученные результаты. 7.4. Средствами компьютерной математики выполнить программную реализацию схемы типа КИР (Курант-Изаксон-Рис) решения задачи распада произвольного разрыва для модельной системы газовой динамики. Интерпретировать полученные результаты.
15	ОПК-3-У4	8.1. Разработать и реализовать разностную схему типа КИР (Курант-Изаксон-Рис) расчёта квазилинейного уравнения. 8.2. Разработать и реализовать разностную схему расчёта квазилинейного уравнения переноса на минимальном шаблоне (на основе дифференциальных следствий).
16	ОПК-3-У4	8.3 Средствами компьютерной математики выполнить программную реализацию схемы на минимальном шаблоне (на основе дифференциальных следствий) решения задачи распада произвольного разрыва для модельной системы газовой динамики. Интерпретировать полученные результаты. 8.4 Средствами компьютерной математики выполнить программную реализацию схемы Лакса-Вендроффа решения задачи о распространении акустических волн. Интерпретировать полученные результаты.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания

17	ОПК-3-В1	9.1. Средствами компьютерной математики построить область устойчивости для явной схемы с левой разностью. 9.2. Средствами компьютерной математики построить область устойчивости для явной схемы с правой разностью. 9.3. Средствами компьютерной математики построить область устойчивости для явной схемы с центральной разностью.
18	ОПК-3-В1	9.4. Средствами компьютерной математики построить область устойчивости для неявной схемы с левой разностью. 9.5. Средствами компьютерной математики построить область устойчивости для неявной схемы с правой разностью. 9.6. Средствами компьютерной математики построить область устойчивости для неявной схемы с центральной разностью.
19	ОПК-3-В2	10.1. Разработать и реализовать разностную схему первого порядкадлярасчёта квазилинейного уравнения переноса. 10.2. Разработать и реализовать разностную схему Лакса-Вендроффадлярасчёта квазилинейного уравнения переноса. 10.3. Разработать и реализовать разностную схему типа КИР (Курант-Изаксон-Рис) расчёта квазилинейного уравнения.
20	ОПК-3-В2	10.4. Разработать и реализовать разностную схему расчёта квазилинейного уравнения переносана минимальном шаблоне (на основе дифференциальных следствий). 10.5. Разработать и реализовать разностнуюсхемуРоу расчёта квазилинейного уравнения переноса. 10.6. Разработать и реализовать разностную схему повышенного порядка точности на основе (типа FD-FV) расчёта квазилинейного уравнения переноса.
21	ОПК-3-В3	11.1. Средствами компьютерной математики выполнить моделирование квазилинейного уравнения переноса для различных типов начальных данных. Построить численное решение системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных и получить графическое представление. 11.2. Средствами компьютерной математики выполнить моделирование динамики распространения акустических волн. Построить численное решение системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных и получить графическое представление.
22	ОПК-3-В3	11.3. Средствами компьютерной математики выполнить моделирование нелинейной системы уравнений газовой динамики. Построить численное решение системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных и получить графическое представление. 11.4. Средствами компьютерной математики выполнить моделирование гидродинамической части модели АВН (Avinash, Bhattacharjee, Hu), описывающей динамику пылевого войда. Построить численное решение системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных и получить графическое представление.
23	ОПК-3-В4	12.1 Провести обоснование области устойчивости для явной схемы с левой разностью(схемы построить средствами компьютерной математики). 12.2 Провести обоснование области устойчивости для явной схемы с правой разностью(схемы построить средствами компьютерной математики).
24	ОПК-3-В4	12.3. Провести обоснование области устойчивости для явной схемы с центральной разностью(схемы построить средствами компьютерной математики). 12.4 Задачи 29-30 (см Приложение Задачи для самостояьтельного решения)

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

– краткие опросы в ходе аудиторных занятий по учебной дисциплине по темам:

– решение задач, проверка выполненных заданий и упражнений;

– выполнение заданий и упражнений в ходе семинаров и практических занятий, которые раскрываются в планах практических занятий

– ответы на вопросы при проведении экзамена.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ОПК-3-З1	Задания для самостоятельной работы 1(1-4)
2	ОПК-3-З1	Задания для самостоятельной работы 1(5-8)
3	ОПК-3-З2	Задания для самостоятельной работы 2(1-4)
4	ОПК-3-З2	Задания для самостоятельной работы 2(5-8)
5	ОПК-3-З3	Задания для самостоятельной работы 3(1-4)
6	ОПК-3-З3	Задания для самостоятельной работы 3(5-8)
7	ОПК-3-З4	Задания для самостоятельной работы 4(1-4)
8	ОПК-3-З4	Задания для самостоятельной работы 4(5-8)
9	ОПК-3-У1	Задания для самостоятельной работы 5(1-6)
10	ОПК-3-У1	Семинар по теме 1,2
11	ОПК-3-У2	Задания для самостоятельной работы 6(1-6)
12	ОПК-3-У2	Семинар по теме 3,4
13	ОПК-3-У3	Задания для самостоятельной работы 7(1-4)
14	ОПК-3-У3	Семинар по теме 5,6
15	ОПК-3-У4	Задания для самостоятельной работы 8(1-4)
16	ОПК-3-У4	Семинар по теме 7,8,9
17	ОПК-3-В1	Задания для самостоятельной работы 9(1-6)
18	ОПК-3-В1	Семинар по теме 10,11
19	ОПК-3-В2	Задания для самостоятельной работы 10(1-6).
20	ОПК-3-В2	Семинар по теме 12,13
21	ОПК-3-В3	Задания для самостоятельной работы 11(1-4).
22	ОПК-3-В3	Семинар по теме 14
23	ОПК-3-В4	Задания для самостоятельной работы 12(1-3).
24	ОПК-3-В4	Семинар по теме 15,16

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания

1	ОПК-3-З1	1. Предмет и содержание дисциплины «Математические методы в моделировании физических процессов». 2. Типы уравнений в частных производных. 3. Основные понятия из теории разностных схем: сетка, шаблон, явные и неявные схемы, невязка, аппроксимация. 4. Устойчивость разностной схемы, признаки устойчивости, метод гармоник, принцип максимума. 5. Геометрическая интерпретация устойчивости. 6. Сходимость разностной схемы, установление сходимости, оценки точности, экспериментальный порядок сходимости. 7. Линейное уравнение переноса с постоянной скоростью. Схемы бегущего счета. Геометрическая интерпретация устойчивости. 8. Монотонность разностной схемы. 9. Диссипативность разностной схемы. 10. Простейшие схемы первого порядка точности.
2	ОПК-3-З1	11. Схема Лакса-Вендроффа для одномерного уравнения переноса. Метод искусственной вязкости. 12. Метод построения разностных схем повышенного порядка точности на основе дифференциальных следствий. 13. Методы реконструкции Ван Лира. 14. Схемы бегущего счета для многомерного линейного уравнения переноса с постоянной скоростью. 15. Принцип максимума для анализа устойчивости разностных схем для многомерного линейного уравнения переноса.
3	ОПК-3-З2	16. Схемы интерполяционного типа для расчёта многомерного линейного уравнения переноса. 17. Обобщение схемы Лакса-Вендроффа на случай многомерного линейного уравнения переноса. 18. Схемы интерполяционного типа на основе дифференциальных следствий для расчёта многомерного линейного уравнения переноса. 19. Скалярный закон сохранения. Интегральный закон сохранения. 20. Дискретизация интегрального закона сохранения. Метод конечных объемов.
4	ОПК-3-З2	21. Схема Годунова. Частный случай: схема Годунова для постоянной скорости. 22. Схемы, основанные на приближенном решении задачи о распаде разрыва. Схема Роу. 23. Многослойные разностные схемы. Двуслойные схемы. 24. Преобразование уравнения второго порядка в виде системы из двух уравнений первого порядка. 25. Пространственная аппроксимация. 26. Трехслойные схемы. Схема «крест». Явные и неявные схемы. 27. Системы законов сохранения. Свойства решений: классические, обобщенные решения. Разрывы малой амплитуды. Понятие энтропии. 28. Задача Римана. Инварианты Римана. Точное решение задачи Римана. 29. Условия Ренкина-Гюгонио. Типы волн: волны сжатия, волны разрежения, ударные волны. 30. Методы, основанные на точном решении задачи Римана.

5	ОПК-3-З3	31. Численные методы, основанные на приближенных решениях задачи Римана. Схемы типа Куранта-Изаксона-Риса (КИР). 32. Численные методы, основанные на приближенных решениях задачи Римана. Схема Роу. 33. Численные методы, основанные на приближенных решениях задачи Римана. Схема Ошера. 34. Характеристическая форма уравнений акустики.
6	ОПК-3-З3	35. Диссипация и дисперсия сеточного волнового решения. Применение схемы Лакса-Вендроффа. 36. Применение недиссипативнаой схемы Роу. Кусочно-экспоненциальный метод. 37. Постановка задачи. Система газовой динамики нелинейных уравнений Эйлера. 38. Точные решения газодинамической задачи Римана. 39. Численные методы, основанные на приближенных решениях задачи Римана. 40. Основные уравнения электродинамики.
7	ОПК-3-З4	41. Характеристическая форма одномерных уравнений и задача о распаде разрыва. 42. Одномерная волна в однородной среде. Многомерные волны.
8	ОПК-3-З4	43. Понятие пылевой или комплексной плазмы. Эксперименты по образованию пространственно-локализованных структур в комплексной плазме. 44. Понятие пылевой или комплексной плазмы. Пылевые войды. Модель ABH (Avinash, Bhattacharjee, Hu) образования пылевого войда. 45. Понятие пылевой или комплексной плазмы. Пылевые войды. Алгоритм расчета модели ABH.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-3-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 5.1-5.3, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
2	ОПК-3-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 5.4-5.6, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
3	ОПК-3-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 6.1-6.3, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
4	ОПК-3-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 6.4-6.6, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
5	ОПК-3-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 7.1-7.2, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
6	ОПК-3-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 7.3-7.4, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
7	ОПК-3-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 8.1-8.2, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
8	ОПК-3-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 8.3-8.4, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-3-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 9.1-9.3, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
2	ОПК-3-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 9.4-9.6, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
3	ОПК-3-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 10.1-10.3, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
4	ОПК-3-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 10.4-10.6, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
5	ОПК-3-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 11.1-11.2, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
6	ОПК-3-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 11.3-11.4, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
7	ОПК-3-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 12.1-12.2, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
8	ОПК-3-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 12.3-12.4, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Палин, В. В. Методы математической физики. Лекционный курс : учебник для вузов / В. В. Палин, Е. В. Радкевич. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03589-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585412

3. Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие для вузов / Р. Ф. Маликов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15279-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/589012

б) дополнительная литература:

1. Воропаева, О. Ф. Основы численного анализа динамических систем : учебник для вузов / О. Ф. Воропаева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18818-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/568925

2. Термодинамика необратимых процессов и нелинейная динамика : учебник для вузов / Э. М. Кольцова, Л. С. Гордеев, Ю. Д. Третьяков, А. А. Вертегел. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 430 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06923-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/586334

3. Старосельский, В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники : учебное пособие для вузов / В. И. Старосельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 463 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21135-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/598386

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://edunews.ru/ Навигатор в сфере образования
http://www.integrum.ru/ Национальная электронная библиотека
http://biblioclub.ru/ ЭБС "Университетская библиотека online"
http://www.iprbookshop.ru/ Электронная библиотека университета

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных экраном, проектором и компьютером.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально

оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) без ученой степени, старший преподаватель — Кравченко О.В.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 13 телекоммуникационных систем и информационной безопасности

Рабочая программа учебной дисциплины

Космические информационные технологии

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Космические информационные технологии» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная математика и информатика» по профилю Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов основ профессиональных знаний и умений в областях построения, функционирования, принципов использования, обслуживания и диагностики космических информационных систем и комплексов, развитие способностей применения полученных знаний для решения прикладных технических и информационных задач.

Задачи дисциплины «Космические информационные технологии» дать основные положения теоретических основ радиофизики, радиотехники и теории информации, электроники, обработки сигналов, организации радиотехнических систем и комплексов, изучить основы космических информационных технологий.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по организации и контролю процесса создания наземных АСУ космических аппаратов, разработке единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ космических аппаратов, определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2023 N 75033), утвержденный приказом Минтруда России от 07.08.2023 N 642н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Космические информационные технологии относится к обязательной части учебного плана и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Параллельно с учебной дисциплиной «Космические информационные технологии» изучаются дисциплины: Математические методы в моделировании физических процессов, Введение в теорию электромагнитных волн.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения дисциплины «Космические информационные технологии» являются базой для прохождения обучающимися учебной практики и производственной практики:технологической(проектно-технологической) и преддипломной, а также для изучения учебных дисциплин: Моностатическая, бистатическая, многопозиционная радиолокация, Основы радиофизики, Методы спектроскопии, Пассивные и активные микроволновые дистанционные методы зондирования окружающей среды, Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла(УК-2)	**Знать:**	
	историю, тенденции и перспективы развития космических информационных систем	УК-2-З1
	принципы и технологии построения космических информационных систем	УК-2-З2
	возможности и точностные характеристики различных космических информационных систем	УК-2-З3
	оборудование, используемое в различных космических информационных технологиях, его назначение	УК-2-З4
	Уметь:	
	реализовывать основные этапы построения различных космических информационных систем	УК-2-У1
	технологию управления обменом информацией в системах	УК-2-У2
	применять методы проектирования различных космических информационных систем	УК-2-У3
	применять различные способы представления информации	УК-2-У4
	Владеть:	
	навыками проектирования различных космических информационных систем	УК-2-В1
	навыками построения различных космических информационных систем	УК-2-В2
	навыками сопровождения различных космических информационных систем	УК-2-В3
	навыками оценки результатов проектирования различных космических информационных систем	УК-2-В4

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем						Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Пр	КоР	Конс	Э			
1	1	4	144	52	12	36	1,6	2	0,4	33,6	58,4	Экзамен

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем						Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Пр	КоР	Конс	Э		
Основные понятия и принципы функционирования космических информационных систем										
1.	Основные понятия и принципы функционирования космических информационных систем	14	6	2	4				8	УК-2-З1, УК-2-З2
Расчет радиолиний Космос – Земля и Космос - Космос										
2.	Расчет радиолиний Космос – Земля и Космос - Космос	14	6	2	4				8	УК-2-З1, УК-2-У3, УК-2-В2
Аппаратура сопряжения космических ИС с наземными ИКС										
3.	Аппаратура сопряжения космических ИС с наземными ИКС	13	6	2	4				7	УК-2-З3, УК-2-У1, УК-2-В1
Спутниковое радиовещание и телевидение.										
4.	Спутниковое радиовещание и телевидение.	13,4	6	2	4				7,4	УК-2-З1, УК-2-З2
Метеорологические ИСЗ										
5.	Метеорологические ИСЗ	13	6	1	5				7	УК-2-З3, УК-2-У2
Геодезические фазовые радиодальномеры.										
6.	Геодезические фазовые радиодальномеры.	13	6	1	5				7	УК-2-У1, УК-2-У2, УК-2-В2
Фазоразностные гиперболические системы ближней и дальней наземной										
7.	Фазоразностные гиперболические системы ближней и дальней наземной	13	6	1	5				7	УК-2-З3, УК-2-У2, УК-2-У3
Спутниковые методы радионавигации. Системы GPS и Глонасс. Точностные характеристики.										
8.	Спутниковые методы радионавигации. Системы GPS и Глонасс. Точностные характеристики.	13	6	1	5				7	УК-2-З4, УК-2-У4, УК-2-В3, УК-2-В4
Промежуточная аттестация (Экзамен)										
9.	Промежуточная аттестация (Экзамен)	4	4			1,6	2	0,4		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Основные понятия и принципы функционирования космических информационных систем

Краткая историческая справка по развитию, видам и направлениям использования космических информационных систем (ИС). Идеи и достижения технологии, лежащие в основе современных космических ИС. Роль космических ИС в экономике, бизнесе и жизни общества. Классификация космических ИС по высоте и форме орбиты: спутники-ретрансляторы и спутники телевизионного вещания на геостационарной орбите, спутники связи на околоземной орбите, навигационные спутники на орбите промежуточной высоты, спутники связи на эллиптической орбите, метеорологические спутники и спутники дистанционного зондирования Земли. Методы расчёта параметров орбит космических аппаратов и характеристик их телекоммуникационных систем. Несущие частоты, формы и другие характеристики сигналов космических ИС. Обоснование необходимости изучения, обоснование мотивации и пробуждение интереса к освоению дисциплины: «Космические информационные технологии».

Тема 2. Расчет радиолиний Космос – Земля и Космос - Космос

Основные характеристики и законы распространения электромагнитных волн (ЭМВ). Характеристики распространения ЭМВ в земных и космических условиях. Взаимодействие ЭМВ с веществом. Поглощение, отражение и преломление ЭМВ. Фазовая и групповая скорости распространения.

Ослабление сигнала на космических радиолиниях. Сферическая расходимость и поглощение в тропосфере и ионосфере. Формула радиосвязи.

Антенны космических линий. Диаграмма направленности и выигрыш, их связь с размерами апертуры антенны. Оптические и радиоантенны.

Характеристики радиоканалов: скорость передачи данных, емкость канала связи, полоса пропускания. Помехозащищенность канала. Спектры сигналов. Полоса пропускания и информационная пропускная способность.

Принципы модуляции при передаче аналоговых сигналов. Амплитудная, частотная и фазовая модуляции. Их характеристики. Принципы модуляции при передаче дискретных сигналов. Амплитудная манипуляция. Двоичная частотная и фазовая манипуляция. Многоуровневая частотно-фазовая манипуляция. Комбинированные методы модуляции и манипуляции.

Тема 3. Аппаратура сопряжения космических ИС с наземными ИКС

Варианты антенн и малошумящих приёмников наземных устройств приёма информации от космических ИС. Уровни мощности принимаемых сигналов, виды модуляции и кодирования сигналов. Требования к наземным приёмным устройствам. Выходные сигналы приёмных устройств. Методы кодирования и декодирования выходной информации. Программное обеспечение ИКС для работы с информацией от космических ИС. Необходимость регламентного обслуживания аппаратуры и ПО устройств сопряжения.

Тема 4. Спутниковое радиовещание и телевидение.

Принципы спутникового радиовещания (РВ) и телевидения (ТВ). Существующие РТВ системы на основе геостационарных ИСЗ. Структура бытового приемного радиокомплекса. Установка антенн. Энергетика ТВ радиолинии и нормирование плотности потока энергии ТВ сигнала на земной поверхности.

Перспективная система РВ с геостационарных ИСЗ с возможностью приема на бытовые портативные радиоприемники в диапазоне УКВ FM.

Тема 5. Метеорологические ИСЗ

Организация глобального метеонаблюдения. Аэрофотосъемка и спутниковая съемка в оптическом и ИК диапазонах. Сканеры. Мультиспектральная съемка. Тепловизоры и радиометры.

Особенности орбит метеоспутников. Гелиостационарные полярные орбиты, обеспечивающие съемку в одинаковых условиях освещенности. Преимущества и недостатки геостационарных орбит.

Радиоканал сброса информации с метеоспутников. Кодирование видеосигнала низкого и высокого разрешения. Диапазоны частот сброса метеоинформации. Наземная обработка видеоинформации и ретрансляция ее потребителям через тот же ИСЗ.

Тема 6. Геодезические фазовые радиодальномеры.

История вопроса. Первый ресурсный спутник ERTS-1. Открывшиеся возможности. ИСЗ серии «Метеор» и «Метеор-Природа», их оборудование. Радиометры радиодиапазона, их использование для картирования земель, оценки влажности, ледовой разведки и других подобных целей.

Тема 7. Фазоразностные гиперболические системы ближней и дальней наземной

Методы тестирования работоспособности ИКС и устройств сопряжения с космической ИС, составление и периодическое обновление перечня возможных отказов. Разработка перечня возможных угроз безопасности ИКС и способов их парирования. Разработка базы данных с перечнем возможных отказов и угроз безопасности ИКС и способов восстановления работоспособности ИКС. Резервирование критических узлов и элементов ИКС, виртуализация серверов, защита от постороннего вмешательства в работу ИКС, выбор и установка антивирусного программного обеспечения.

Тема 8. Спутниковые методы радионавигации. Системы GPS и Глонасс. Точностные характеристики.

Спутниковые радионавигационные системы «Транзит» и «Навстар», их основные принципы построения. Методы определения координат приемника. Дальномерные методы. Фазоразностный или гиперболический метод навигации.

Системы «GPS» и «Глонасс». Диапазоны частот и сигналы, передаваемые со спутников. Стандарты частоты и их синхронизация. Кодовые последовательности сигналов. Абсолютный и дифференциальный методы определения координат приемника, их точностные характеристики.

Портативные навигаторы и стационарные приемные пункты. Повышение точности определения местоположения путем накопления данных.

Учет ионосферной ошибки при геодезических спутниковых измерениях. Карты ТЕС. Использование сигналов радионавигационных спутников для текущей оценки состояния ионосферы.

Тема 9. Промежуточная аттестация (Экзамен)

Перечень вопросов для самоподготовки к экзамену:

1. Принципы работы космических информационных систем.
2. Состав, структура и строение космических информационных систем.
3. Типы орбит спутников космических информационных систем.
4. Формы использования космических информационных систем в ИКС.
5. Роль космических информационных систем в экономике и бизнесе.
6. Спутники-ретрансляторы и спутники телевизионного вещания на геостационарной орбите.
7. Особенности геостационарной орбиты.
8. Спутники связи на околоземной орбите.
9. Навигационные спутники ГЛОНАСС и GPS.
10. Орбиты навигационных спутников.
11. Способы уточнения значений координат и скоростей навигационных спутников.
12. Число спутников в глобальной навигационной системе.
13. Дополнительные наземные источники навигационных сигналов.
14. Совместная работа ГЛОНАСС и мобильной связи для контроля координат транспортных средств.
15. Спутники связи на эллиптической орбите.
16. Метеорологические спутники и спутники дистанционного зондирования Земли.
17. Космические ИС в телемедицине.
18. Использование космических ИС при чрезвычайных ситуациях.
19. Использование космических ИС при геологоразведке.
20. Использование космических ИС в нефтегазовой отрасли.
21. Использование космических ИС в целях дистанционного образования.
22. Классификация космических ИС по высоте и форме орбиты их спутников.
23. Характеристики телекоммуникационных систем космических ИС.

24. Виды и характеристики аппаратных средств сопряжения космических ИС с наземными ИКС и сетями

25. Характеристики программных средств сопряжения космических ИС с наземными ИКС и сетями.

26. Требования к наземным приёмным устройствам ИКС.

27. Методы кодирования и декодирования выходной информации средств сопряжения космических ИС с ИКС.

28. Уровень мощности сигнала на входе приёмника космической связи.

29. Уровень шумов на входе приёмников информации от космической ИС.

30. Источники помех работе наземных входных устройств космической связи.

31. Программное обеспечение ИКС для работы с информацией от космических ИС.

32. Необходимость регламентного обслуживания аппаратуры и ПО устройств сопряжения.

33. Методы тестирования работоспособности ИКС и устройств сопряжения с космической ИС.

34. Назначение перечня возможных отказов в ИКС.

35. Назначение перечня возможных угроз безопасности ИКС и способов их парирования.

36. База данных с перечнем возможных отказов и угроз безопасности ИКС и способов восстановления работоспособности ИКС.

37. Резервирование критических узлов и элементов ИКС.

38. Возможные способы повышения надёжности и безопасности ИКС.

39. Виртуализация серверов, как способ повышения надёжности ИКС.

40. Методы защиты от постороннего вмешательства в работу ИКС.

41. Критерии выбора антивирусного программного обеспечения ИКС. Назначение регламента проверки корректности работы ПО ИКС.

42. Критерии оценки работоспособности ПО ИКС.

43. Назначение журнала проверок и базы данных типовых отказов.

44. Методы выявления причин сбоя в работе ПО ИКС.

45. Мероприятия по устранению ошибок и сбоев ПО ИКС.

46. Назначение регламента проверки корректности работы сетевых устройств ИКС.

47. Регламент проверки устройств сопряжения ИКС с космической ИС.

48. Критерии оценки работоспособности сети ИКС.

49. Назначение журнала проверок сети и базы данных типовых отказов.

50. Выявление основных причин сбоя в работе сетевых устройств.

51. Мероприятия по восстановлению работоспособности сети.

52. Совместная работа систем космической связи и системы мобильной связи 5G.

53. Совместная работа систем космической связи и магистральных волоконно-оптических линий связи (ВОЛС).

54. Перспективы создания орбитальных космических систем широкополосного доступа в Интернет для удалённых от магистралей регионов.

55. Перспективы создания космических систем сверхширокополосной лазерной связи.

56. Перспективы создания средств сверхточной навигации для беспилотных автомобилей, судов и

57. Перспективы создания средств сверхточной навигации для сельскохозяйственной техники.

58. Перспективы участия космических ИС в развитии технологии "Интернет вещей".

59. Способы обеспечения высокой надёжности перспективных космических ИС.

60. Развитие облачных технологий для доступа к информации от космических ИС.

61. Перспективы работы космических ИС в Арктике.

Планы практических занятий

Тема 1. Основные понятия и принципы функционирования космических информационных систем. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

1. Расчёт параметров орбит спутников для известных космических ИС.
2. Расчёт диаграмм направленности космических антенн и зон покрытия.
3. Оценка уровней мощности сигнала для различных космических ИС, мощности шумов и возможных помех.
4. Типы устройств сопряжения и их рабочие характеристики.

Тема 2. Расчет радиолиний Космос – Земля и Космос - Космос. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

1. Спутниковые радионавигационные системы GPS и Глонасс.
2. Абсолютный и дифференциальный методы. Обработка спутниковых наблюдений. Навигаторы и стационарные приемные пункты.
3. Повышение точности определения местоположения путем накопления данных.
4. Использование сигналов радионавигационных спутников для текущей оценки состояния ионосферы.

Тема 3. Аппаратура сопряжения космических ИС с наземными ИКС. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

1. Расчёт параметров орбит спутников для известных космических ИС.
2. Расчёт диаграмм направленности космических антенн и зон покрытия.
3. Оценка уровней мощности сигнала для различных космических ИС, мощности шумов и возможных помех.
4. Типы устройств сопряжения и их рабочие характеристики.

Тема 4. Спутниковое радиовещание и телевидение.. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

1. Обсуждение методов тестирования работоспособности ИКС и устройств сопряжения с космической ИС.
2. Примеры перечней возможных отказов и угроз безопасности ИКС.
3. Обсуждение структуры базы данных с перечнем возможных отказов и угроз безопасности ИКС.
4. Обсуждение возможных способов повышения надёжности и безопасности ИКС.

Тема 5. Метеорологические ИСЗ. .

Время - 5 час.

Основные вопросы:

1. Организация глобального метеонаблюдения.
2. Аэрофотосъемка и спутниковая съемка в оптическом и ИК диапазонах.
3. Сканеры. Мультиспектральная съемка.
4. Тепловизоры и радиометры.

Тема 6. Геодезические фазовые радиодальномеры. . .

Время - 5 час.

Основные вопросы:

1. Первый ресурсный спутник ERTS-1.

2. Открывшиеся возможности. ИСЗ серии «Метеор» и «Метеор-Природа», их оборудование.

Тема 7. Фазоразностные гиперболические системы ближней и дальней наземной. .

Время - 5 час.

Основные вопросы:

1. Обсуждение методов тестирования работоспособности ИКС и устройств сопряжения с космической ИС.

2. Примеры перечней возможных отказов и угроз безопасности ИКС.

3. Обсуждение структуры базы данных с перечнем возможных отказов и угроз безопасности ИКС.

4. Обсуждение возможных способов повышения надёжности и безопасности ИКС.

Тема 8. Спутниковые методы радионавигации. Системы GPS и Глонасс. Точностные характеристики.. .

Время - 5 час.

Основные вопросы:

1. Спутниковые радионавигационные системы GPS и Глонасс.

2. Обработка спутниковых наблюдений. Навигаторы и стационарные приемные пункты.

3. Повышение точности определения местоположения путем накопления данных. Учет ионосферной ошибки при геодезических спутниковых измерениях. Карты ТЕС.

4. Использование сигналов радионавигационных спутников для текущей оценки состояния ионосферы.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Основными видами внеаудиторной самостоятельной работы при изучении данного предмета являются: чтение основной и дополнительной литературы (в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины) по указанию преподавателя, а также с использованием Интернета; изучение конспектов лекций; учебно-исследовательская работа под руководством преподавателя с использованием компьютерной техники; повторная работа над учебным материалом, выполнение домашних заданий.

Глоссарий:

Альбедо рассеяния - коэффициент диффузного отражения, то есть отношение светового потока, рассеянного плоским элементом поверхности во всех направлениях, к потоку, падающему на этот элемент.

Антенная температура - величина, характеризующая мощность электромагнитного излучения, принимаемого антенной.

Атмосфера - газовая оболочка небесного тела, удерживаемая около него гравитацией.

Дистанционное зондирование Земли - наблюдение поверхности Земли наземными, авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съемочной аппаратуры.

Дискретность - свойство, противопоставляемое непрерывности, прерывистость.

Длина волны - расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками в пространстве, в которых колебания происходят в одинаковой фазе.

Излучение - это передача энергии в форме волн или частиц через пространство или через материальную среду.

Калибровка - установление зависимости между показаниями средства измерительной техники и размером измеряемой величины.

Океан - крупнейший водный объект, составляющий часть Мирового океана, расположенный среди материков, обладающий системой циркуляции вод и другими специфическими особенностями.

Поляризация - Воздействие на световые или электромагнитные колебания, вследствие которого они происходят в определённом направлении, в определённой плоскости.

Плотность потока - физическая величина, численно равная потоку энергии через малую площадку единичной площади, перпендикулярную направлению потока.

СВЧ-радиометрия - радиометрический метод, основанный на регистрации собственного радиотеплового излучения является одним из немногих эффективных методов определения влагозапаса атмосферы и водозапаса облаков с поверхности Земли.

Спутниковое зондирование - наблюдение поверхности Земли спутником.

Радиолокация - область науки и техники, объединяющая методы и средства локации и определения свойств различных объектов с помощью радиоволн.

Частота - физическая величина, характеристика периодического процесса, равна количеству повторений или возникновения событий (процессов) в единицу времени.

Яркостная температура - фотометрическая величина, характеризующая интенсивность излучения.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-2-З1	1.Расскажите кратко историю перспективы развития космических информационных систем. Что такое радионавигация?
2	УК-2-З1	2. Приведите примеры использования радионавигационных систем в воздушной и морской навигации, на транспорте, в геодезии.
3	УК-2-З2	3.Назовите основные части радионавигационной системы.
4	УК-2-З2	4. Приведите примеры радионавигационных систем на основе: радиопеленгации; радиолокации; радиодальнометрии.
5	УК-2-З3	5. Поясните принципы действия радиолокаторов и РЛС
6	УК-2-З3	6. Перечислите виды и назначение аппаратных средств космических информационных систем
7	УК-2-З4	7. Перечислите виды и назначение активного спутникового оборудования. Приведите примеры.
8	УК-2-З4	8. Расскажите о радионавигационных системах «Омега» и «Лоран». Приведите основные характеристики.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
9	УК-2-У1	9.Перечислите основные этапы построения различных космических информационных систем. Приведите примеры для конкретных реализаций.
10	УК-2-У1	10.Покажите на примере как выполнить построение радионавигационной системы для морской и воздушной навигации.
11	УК-2-У2	11. Поясните технологию управления обменом информацией в системах GPS.
12	УК-2-У2	12. Поясните технологию управления обменом информацией в системt Глонасс.
13	УК-2-У3	13. Осуществите построение диаграммы направленности (пеленгаторные антенны).

14	УК-2-У3	14. Осуществите построение радионавигационные системы «Омега», поясните назначение и функции компонентов.
15	УК-2-У4	15. Осуществите построение радионавигационные системы «Лоран», поясните назначение и функции компонентов.
16	УК-2-У4	16. Поясните состав оборудования ИСЗ «Ямал», основные принципы построения.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
17	УК-2-В1	17. Произведите расчет космических радио линий для различных диапазонов частот (метровых, дециметровых, сантиметровых)
18	УК-2-В1	18. Произведите подбор комплектующих для системы бытового приемного радиокомплекса. Установка антенн.
19	УК-2-В2	19. Осуществите подбор комплектующих для системы опорных наземных приемо-передающих станций спутниковых ТКС, настройка антенны. Поясните состав оборудования радионавигационной системы «Навстар», основные принципы построения
20	УК-2-В2	20. Произведите расчет пропускной способности канала передачи информации
21	УК-2-В3	21. Произведите расчет параметров орбит ТКС и ресурсных ИСЗ
22	УК-2-В3	22. Произведите расчет разрешающей способности оптических и радиоприборов наблюдения Земли
23	УК-2-В4	23. Произведите расчет информативности аппаратуры ИПРС (исследования природных ресурсов земли)
24	УК-2-В4	24. Покажите расчёт разрешающей способности по дальности, ее связь с шириной спектра излучаемого сигнала и полосой пропускания приемника при проектировании РЛС.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- практическая работа.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	УК-2-З1	Задание 1 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
2	УК-2-З1	Задание 2 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
3	УК-2-З2	Задание 3 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
4	УК-2-З2	Задание 4 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
5	УК-2-З3	Задание 5 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
6	УК-2-З3	Задание 6 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
7	УК-2-З4	Задание 7 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1

8	УК-2-З4	Задание 8 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
9	УК-2-У1	Задание 9 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
10	УК-2-У1	Задание 10 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
11	УК-2-У2	Задание 11 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
12	УК-2-У2	Задание 12 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
13	УК-2-У3	Задание 13 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
14	УК-2-У3	Задание 14 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
15	УК-2-У4	Задание 15 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
16	УК-2-У4	Задание 16 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
17	УК-2-В1	Задание 17 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
18	УК-2-В1	Задание 18 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
19	УК-2-В2	Задание 19 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
20	УК-2-В2	Задание 20 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
21	УК-2-В3	Задание 21 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
22	УК-2-В3	Задание 22 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
23	УК-2-В4	Задание 23 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
24	УК-2-В4	Задание 24 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания

1	УК-2-З1	Вопросы к экзамену 1-11 1. Понятие о навигации. Особенности, разновидности и преимущества радионавигационных систем. 2. Области применения радионавигационных систем. Диапазоны волн, используемые для построения радионавигационных систем. 3. Характеристики распространения радиоволн в земных условиях. 4. Классификация радионавигационных систем. Угломерные и дальномерные системы. 5. Радиолокаторы. 6. Спутниковые радионавигационные системы. 7. Сравнение технологий радионавигационных систем. 8. Основные эксплуатационные требования к радионавигационным системам. 9. Спектры сигналов. Полоса пропускания и пропускная способность. 10. Влияние характеристик пропускной способности на точность определения местоположения. Накопление данных. 11. Принципы действия радиолокаторов и РЛС. Импульсные РЛС и станции с непрерывным излучением.
2	УК-2-З1	Вопросы к экзамену 12-22 12. Системы радиолокационных координат. 13. Энергетика радиолокационной станции. 14. Разрешающая способность радиолокатора по углу. Антенны РЛС. 15. Диапазоны волн, используемые в корабельных и самолетных РЛС. 16. Разрешающая способность радиолокатора по дальности, ее связь с шириной спектра излучаемого сигнала и полосой пропускания приемника. 17. Доплеровские радиолокаторы. Измерение скорости. Время наблюдения и точность определения скорости. Понятие о доплеровской частоте как скорости изменения фазы отраженного сигнала. 18. Соотношение неопределенности в радиолокации. 19. Способы представления радиолокационной информации. Обзорные, панорамные и специализированные РЛС. Радиовысотомеры. 20. Основные технические характеристики морских, авиационных и мобильных наземных РЛС. Международные организации и документы, регламентирующие использование радиолокационных средств навигации. 21. Радиодальномеры. Фазовые методы точного определения расстояний. Геодезические свето- и радиодальномеры. Их принципы действия и достижимая точность. 22. Влияние и учет метеоусловий при радиогеодезических измерениях.
3	УК-2-З2	Вопросы к экзамену 23-26 23. Принципы радиопеленгации в диапазонах СДВ, ДВ, СВ и КВ. Использование радиовещательных станций и специализированных радиомаяков для радиопеленгации. 24. Авиационные радиомаяки диапазонов ДВ и СВ в Европе. NDB в Северной Америке. 25. Радиопеленгаторные антенны. Диаграммы направленности антенн (ДН). Теоретические ограничения для малых антенн. ДН в виде «восьмерки» и кардиоиды. 26. Технические средства получения кардиоидной ДН при электрически малых размерах приемной антенны.

4	УК-2-З2	Вопросы к экзамену 27-30 27. Переключение ДН. Равносигнальный метод. Способы автоматической пеленгации. Радиогониометры. 28. Точность радиопеленгации. Зависимость точности от отношения сигнал/шум в приемнике. Средства повышения точности. 29. Ошибки, вносимые условиями распространения радиоволн и окружающими предметами. Береговая и ночная ошибки. 30. Принципы действия и оборудование для локальных и глобальных радионавигационных сетей. Сеть береговых станций.
5	УК-2-З3	Вопросы к экзамену 31-40 31. Приемники гиперболических радионавигационных систем. Основные функции составных элементов системы. 32. Радионавигационные системы СДВ. Общая характеристика СДВ систем навигации. Влияние условий распространения СДВ на работу радионавигационных систем. 33. Особенности распространения СДВ при ионосферных возмущениях. 34. Оценивание координат с разрешением многозначности фазовых измерений. 35. Опорные наземные передающие станции системы «Омега» и подобных радионавигационных систем СДВ диапазона. Радиоприемные устройства СДВ, их структура и функции. Система «Омега». 36. Импульсно-фазовые радионавигационные системы. 37. Современные гиперболические системы дальней радионавигации на примере системы «Лоран-С». Приемоиндикатор AN/ARN-78. 38. Спутниковые радионавигационные системы «Транзит» и «Навстар», их основные принципы построения. Методы определения координат приемника. 39. Системы «GPS» и «Глонасс». Диапазоны частот и сигналы, передаваемые со спутников. Стандарты частоты и их синхронизация. Кодовые последовательности сигналов. 40. Абсолютный и дифференциальный методы определения координат приемника, их точностные характеристики.
6	УК-2-З3	Вопросы к экзамену 41-51 41. Навигаторы и стационарные приемные пункты. Повышение точности определения местоположения путем накопления данных. 42. Учет ионосферной ошибки при геодезических спутниковых измерениях. 43. Карты TEC. Использование сигналов радионавигационных спутников для текущей оценки состояния ионосферы. 44. Регламент проверки устройств сопряжения ИКС с космической ИС. 45. Критерии оценки работоспособности сети ИКС. 46. Назначение журнала проверок сети и базы данных типовых отказов. 47. Выявление основных причин сбоя в работе сетевых устройств. 48. Мероприятия по восстановлению работоспособности сети. 49. Совместная работа систем космической связи и системы мобильной связи 5G. 50. Совместная работа систем космической связи и магистральных волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). 51. Перспективы создания орбитальных космических систем широкополосного доступа в Интернет для удалённых от магистралей регионов.

7	УК-2-З4	Вопросы к экзамену 52-56 52. Перспективы создания космических систем сверхширокополосной лазерной связи. 53. Перспективы создания средств сверхточной навигации для беспилотных автомобилей, судов и 54. Перспективы создания средств сверхточной навигации для сельскохозяйственной техники. 56. Перспективы участия космических ИС в развитии технологии "Интернет вещей".
8	УК-2-З4	Вопросы к экзамену 57-60 57. Методы выявления причин сбоя в работе ПО ИКС. 58. Мероприятия по устранению ошибок и сбоев ПО ИКС. 59. Развитие облачных технологий для доступа к информации от космических ИС. 60. Перспективы работы космических ИС в Арктике.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-2-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 9 , рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
2	УК-2-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 10 , рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
3	УК-2-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 11 , рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
4	УК-2-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 12 , рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
5	УК-2-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 13, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
6	УК-2-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 14, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
7	УК-2-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 15, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
8	УК-2-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 16, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-2-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 17, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
2	УК-2-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 18, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
3	УК-2-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 19, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.

4	УК-2-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 20, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
5	УК-2-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 21, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
6	УК-2-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 22, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
7	УК-2-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 23 , рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
8	УК-2-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 24 , рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : учебное пособие для СПО / Б. Н. Маглицкий. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 384 c. — ISBN 978-5-4488-1181-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/139100.html

3. Кокорич, М. Г. Сети спутниковой связи и вещания : учебное пособие / М. Г. Кокорич. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2024. — 160 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/149548.html

4. Фомина, Е. В. Основы применения результатов космической деятельности в интересах медицины : учебное пособие / Е. В. Фомина, Т. Б. Кукоба. — 2-е изд. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2024. — 64 c. — ISBN 978-5-4263-0803-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/146094.html

5. Васюков, В. Н. Общая теория связи: задачи и задания : учебное пособие / В. Н. Васюков, Д. О. Соколова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2025. — 99 c. — ISBN 978-5-7782-5434-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/158733.html

б) дополнительная литература:

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

https://kod.ru/roskosmos-gotovit-internet-iz-kosmosa/ Сайт Роскосмоса, тематические статьи и публикации

https://trueconf.ru/telemedicina.html Телемедицина

http://www.intuit.ru/ Образовательный проект, главными целями которого являются свободное распространение знаний во Всемирной Сети и предоставление услуг дистанционного обучения.

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных проектором и компьютером для демонстрации презентаций. Практические занятия проводятся в компьютерных классах.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат технических наук, доцент — Поляков Владимир Тимофеевич

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 13 телекоммуникационных систем и информационной безопасности

Рабочая программа учебной дисциплины

Физические методы исследования состава и структуры веществ

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Физические методы исследования состава и структуры вещества» изучается обучающимися, осваивающими направление подготовки «Прикладная математика и информатика» по профилю Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Цель освоения дисциплины сформировать понимание значимости физических методов исследования для решения современных научных и прикладных задач, показать тенденции развития методов.

Задачи дисциплины - дать представление об инструментальной базе физических методов исследования, на примере классических физических методов познакомить с наиболее общими правилами проведения исследований, интерпретации и описания результатов определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2023 N 75033), утвержденный приказом Минтруда России от 07.08.2023 N 642н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Физические методы исследования состава и структуры веществ относится к обязательной части учебного плана и изучается на 2 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Приборы и методы террагерцовой спектроскопии

Прикладная теория цифровых автоматов

Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений

Источники и приемники излучений

Методы спектроскопии

Основы радиофизики

Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

Космические информационные технологии

Математические методы в моделировании физических процессов

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий

Практикум по пакетам моделирующих программ

Производственная практика: преддипломная практика

Теория оптических и опто-электронных систем (процессы преобразования и обработки оптических сигналов)

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций по всем темам, проведением практических занятий, нацеленных на профессиональную деятельности выпускников и потребности работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности (ОПК-4)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности(ОПК-4)	**Знать:**	
	основные естественнонаучные законы, на которых базируются физические методы исследования	ОПК-4-З1
	классификацию и основы физических методов исследования	ОПК-4-З2
	области применения, метрологические характеристики	ОПК-4-З3
	достоинства и недостатки классических физических методов исследования	ОПК-4-З4
	Уметь:	
	применять основные естественнонаучные законы в практической работе	ОПК-4-У1
	выбирать оптимальный метод исследования для выполнения конкретной работы	ОПК-4-У2
	готовить образцы к исследованиям и работать на общедоступном физическом оборудовании	ОПК-4-У3
	идентифицировать, представлять и оформлять результаты исследования	ОПК-4-У4
	Владеть:	
	основами применения классических физических методов исследования и идентификации	ОПК-4-В1
	навыками решения задач по данным физических методов исследования	ОПК-4-В2
	навыками проведения исследований свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования	ОПК-4-В3
	навыками представления и оформления результатов исследования	ОПК-4-В4

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем					Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Пр	КоР	З			
1	3	2	72	30	8	20	1,7	0,3		42	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Пр	КоР	З		
Введение в курс физических методов исследования									
1.	Введение в курс физических методов исследования	4	1	1				3	ОПК-4-З1, ОПК-4-З2
Теоретические основы спектроскопических методов исследования и регистрация спектров									
2.	Теоретические основы спектроскопических методов исследования и регистрация спектров	9	4	2	2			5	ОПК-4-З3, ОПК-4-З4, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1
Методы электронной спектроскопии									
3.	Методы электронной спектроскопии	12	6	2	4			6	ОПК-4-З3, ОПК-4-З4, ОПК-4-У2, ОПК-4-В2
Методы колебательной спектроскопии									
4.	Методы колебательной спектроскопии	12	6	2	4			6	ОПК-4-З3, ОПК-4-З4, ОПК-4-У2, ОПК-4-В2
Методы резонансной спектроскопии									
5.	Методы резонансной спектроскопии	11	5	1	4			6	ОПК-4-З3, ОПК-4-З4, ОПК-4-У2, ОПК-4-В2, ОПК-4-В3
Методы масс-спектрометрии									
6.	Методы масс-спектрометрии	10	4		4			6	ОПК-4-У3, ОПК-4-В2, ОПК-4-В3
Комплексное использование методов исследование									
7.	Комплексное использование методов исследование	6	2		2			4	ОПК-4-У3, ОПК-4-У4, ОПК-4-В4
Промежуточная аттестация (зачёт)									
8.	Промежуточная аттестация (зачёт)	8	2			1,7	0,3	6	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Введение в курс физических методов исследования

1.1 Теоретические основы и классификация физических методов исследования. Критерии выбора метода исследования. Интеграция методов. Комбинированные и гибридные методы исследования

1.2 Метрологические характеристики методов: чувствительность, разрешающая способность, точность.

Тема 2. Теоретические основы спектроскопических методов исследования и регистрация

спектров

2.1 Энергия системы. Спектр.

2.2 Многоатомная система. Электронные, колебательные, вращательные состояния системы. Полная энергия системы. Энергетическая диаграмма. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Спектры веществ.

2.3 Спектр. Происхождение спектров. Характеристика спектральных сигналов.

Тема 3. Методы электронной спектроскопии

3.1 Электронные спектры органических и неорганических веществ. Хромофоры и ауксохромы. Применение электронной абсорбционной спектроскопии.

3.3 Общие сведения о люминесценции: молекулярная люминесценция, люминесценция атомов, люминесценция твердых тел. Диаграмма Яблонского. Спектр люминесценции. Факторы, влияющие на интен-сивность люминесценции. Применение люминесцентной спектроскопии. Аппаратура.

3.4 Решение задач по УФ спектроскопии.

Тема 4. Методы колебательной спектроскопии

4.1 Идентификация веществ по колебательным спектрам.

4.2 Колебательные уровни энергии, классификация. Переходы между различными колебательными уровнями. Фундаментальные, обертонные и составные частоты. Колебание многоатомной молекулы. Нормальные колебания. Характеристичность нормальных колебаний. Колебательный спектр.

4.3 Методы колебательной спектроскопии: ИК спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Применение методов колебательной спектроскопии.

4.4 Решение задач по ИК спектроскопии.

Тема 5. Методы резонансной спектроскопии

5.1 Физические основы ядерного магнитного резонанса. Абсолютный и относительный химический сдвиг. Спин-спиновое взаимодействие. Константа спин-спинового взаимодействия, JC-H . Спектры ЯМР.

5.2 Методы спектроскопии на ядрах изотопов 1H (ПМР спектроскопия) и 13C (ЯМР-13C). Особенности спектроскопии ЯМР-13C. Применение спектров ЯМР.

5.3 Решение задач по ЯМР спектроскопии.

Тема 6. Методы масс-спектрометрии

6.1 Методы масс-спектрометрии. Масс-спектр. Способы представления масс-спектра. Основные стадии масс-спектрометрического анализа. Направления распада органических молекул. Типы образующихся ионов. Применение масс-спектрометрии.

6.2 Решение задач по масс-спектрометрии.

Тема 7. Комплексное использование методов исследование

7.1 Решение комплексных задач.

Тема 8. Промежуточная аттестация (зачёт)

Вопросы к зачёту:

1.Какова роль физических методов в химии?

2. Дайте определение прямой и обратной задачи физического метода.

3. Назовите наиболее важные характеристики спектроскопических методов исследования.

4. Раскройте сущность дифракционных методов исследования. Области применения.

5. Как можно определить характеристическое время метода?

6. Какие молекулы имеют собственный дипольный момент?

7. Что такое обертоны и составные частоты? Чем обусловлено их появление в ИК спектрах?

8. Перечислите основные области применения ИК спектроскопии, приведите примеры.

9. Какими основными свойствами характеризуются электронные состояния молекул?

10. По каким признакам можно идентифицировать в УФ спектре полосу поглощения $n \rightarrow \pi^*$ перехода? Чем объясняются сдвиги этой полосы при изменении полярности растворителя?

11. Как влияет сопряжение хромофорных групп на их электронный спектр? Как отражается на интенсивности $\pi \rightarrow \pi^*$ полосы поглощения изменение конформации сопряженной системы двойных связей?

12. Охарактеризуйте условия получения и способы изображения электронных спектров.

13. Как выражается энергия взаимодействия ядра, обладающего ненулевым спином, с внешним магнитным полем?

14. Каковы условия ядерного магнитного резонанса?

15. Что такое спин-решеточная и спин-спиновая релаксация?

16. Перечислите и запишите выражение и шкалы химических сдвигов в ЯМР.

17. Что такое константа экранирования ядра?

18. Объясните природу спин-спинового взаимодействия? Какие сведение дает величина константы спин-спинового взаимодействия?

19. Укажите основные параметры и характерные черты спектров ЯМР первого порядка.

20. Какие молекулы могут быть охарактеризованы методом хромато-масс спектрометрии?

21. Что такое время удерживания?

22. Какие параметры влияют на время удерживания в методе хромато-масс спектрометрии?

Планы практических занятий

Тема 2. Теоретические основы спектроскопических методов исследования и регистрация спектров. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

Тема 3. Методы электронной спектроскопии. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

Тема 4. Методы колебательной спектроскопии. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

Тема 5. Методы резонансной спектроскопии. .
Время - 4 час.
Основные вопросы:

Тема 6. Методы масс-спектрометрии. .
Время - 4 час.
Основные вопросы:

Тема 7. Комплексное использование методов исследование. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Основными видами внеаудиторной самостоятельной работы при изучении данного предмета являются: чтение основной и дополнительной литературы (в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины) по указанию преподавателя, а также с использованием Интернета; изучение конспектов лекций; учебно-исследовательская работа под руководством преподавателя с использованием компьютерной техники; повторная работа над учебным материалом, подготовка докладов и презентаций для выступления на семинарах, выполнение домашних заданий.

Глоссарий:

1. Спектроскопия — это изучение взаимодействия между веществом и электромагнитным излучением в зависимости от длины волны или частоты излучения. Исторически спектроскопия возникла как изучение зависимости поглощения газовой фазой вещества видимого света, рассеянного призмой, от длины волны.

2. Электромагнитный спектр — распределение энергии электромагнитного излучения источника по частоте, длине волны или иному аналогичному параметру.

3. Электронная спектроскопия— метод для определения спектров поглощения, пропускания или отражения, изучения кинетики реакции, сопровождающейся спектральными изменениями.

4. Масс-спектрометрия (масс-спектроскопия) — метод исследования вещества путем определения массы и относительного количества ионов, получаемых из исследуемого вещества; применяется для определения масс ядер атомов, изотопного и химического состава веществ, состава ионов в плазмах и т.д.

5. Инфракрасная спектроскопия — раздел спектроскопии, изучающий взаимодействие инфракрасного излучения с веществами.

6. Резонансная спектроскопия— спектроскопический метод исследования химических объектов, использующий явление ядерного магнитного резонанса.

7. Закон Бугера — Ламберта — Бера — физический закон, определяющий ослабление параллельного монохроматического пучка света при распространении его в поглощающей среде.

8. Химический сдвиг в ЯМР — смещение сигнала ЯМР в зависимости от химического состава вещества, обусловленное экранированием внешнего магнитного поля электронами атомов.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания

1	ОПК-4-З1	1. Перечислить основные естественнонаучные законы.
2	ОПК-4-З1	2. Перечислить основные физические методы исследования.
3	ОПК-4-З2	3. Назвать классификацию физических методов исследования
4	ОПК-4-З2	4. Дать определение закона Бугера-Ламберта-Бера
5	ОПК-4-З3	5. Дать определение метрологическим характеристикам. 6. Перечислить метрологические характеристики.
6	ОПК-4-З3	7. Определить область применения физических методов исследования.
7	ОПК-4-З4	8. Дать общую характеристику физических методов исследования.
8	ОПК-4-З4	9. Перечислить достоинства и недостатки классических физических методов исследования.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
9	ОПК-4-У1	10.Вычислите волновое число спектрального перехода из длины линии поглощения.
10	ОПК-4-У1	11.Рассчитайте разрешающую способность дифракционного спектрометра.
11	ОПК-4-У2	12. Почему алканы часто используют в качестве растворителей при регистрации электронных спектров органических соединений?
12	ОПК-4-У2	13. Объясните, как с помощью электронной спектроскопии можно различить изомерные соединения: этилфенилкетон и метилбензилкетон.
13	ОПК-4-У3	14. Сравнените рамановское рассеяния и инфракрасное спектроскопию
14	ОПК-4-У3	15. Составьте схему фрагментации бутирофенона для заданного примера.
15	ОПК-4-У4	16. Идентифицируйте соединение по спектру электронного удара
16	ОПК-4-У4	17. Исследуйте методы фильтрации масс-спектров.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
17	ОПК-4-В1	18. Опишите методы электронной спектроскопии
18	ОПК-4-В1	19. Дайте характеристику электронных переходов
19	ОПК-4-В2	20. Перечислите основные области ИК-спектров
20	ОПК-4-В2	21. Начертите и опишите блок-схему спектрометра комбинационного рассеивания
21	ОПК-4-В3	22. Перечислите принципы эксперимента ЯМР
22	ОПК-4-В3	23. Объясните происхождение сигналов в спектре 1Н 4-иод-3-нитроанизола (растворитель CDCl3, частота прибора 300 МГц).
23	ОПК-4-В4	24. Дайте основные определения масс-спектроскопии
24	ОПК-4-В4	25. Опишите алгоритмы масс-спектроскопии

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины;
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- работа на семинарах.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ОПК-4-З1	Задание 1 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1

2	ОПК-4-З1	Задание 2 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
3	ОПК-4-З2	Задание 3 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
4	ОПК-4-З2	Задание 4 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
5	ОПК-4-З3	Задание 5 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
6	ОПК-4-З3	Задание 6 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
7	ОПК-4-З4	Задание 7 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
8	ОПК-4-З4	Задание 8 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
9	ОПК-4-У1	Задание 9 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
10	ОПК-4-У1	Задание 10 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
11	ОПК-4-У2	Задание 11 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
12	ОПК-4-У2	Задание 12 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
13	ОПК-4-У3	Задание 13 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
14	ОПК-4-У3	Задание 14 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
15	ОПК-4-У4	Задание 15 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
16	ОПК-4-У4	Задание 16 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
17	ОПК-4-В1	Задание 17 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
18	ОПК-4-В1	Задание 18 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
19	ОПК-4-В2	Задание 19 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
20	ОПК-4-В2	Задание 20 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
21	ОПК-4-В3	Задание 21 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
22	ОПК-4-В3	Задание 22 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
23	ОПК-4-В4	Задание 23 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
24	ОПК-4-В4	Задание 24 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-4-З1	Вопросы к зачету 1-2 1.Какова роль физических методов в химии? 2. Дайте определение прямой и обратной задачи физического метода.
2	ОПК-4-З1	Вопросы к зачету 3-4 3. Назовите наиболее важные характеристики спектроскопических методов исследования. 4. Раскройте сущность дифракционных методов исследования. Области применения.
3	ОПК-4-З2	Вопросы к зачету 5-7 5. Как можно определить характеристическое время метода? 6. Какие молекулы имеют собственный дипольный момент? 7. Что такое обертоны и составные частоты? Чем обусловлено их появление в ИК спектрах?
4	ОПК-4-З2	Вопросы к зачету 8-10 8. Перечислите основные области применения ИК спектроскопии, приведите примеры. 9. Какими основными свойствами характеризуются электронные состояния молекул? 10. По каким признакам можно идентифицировать в УФ спектре полосу поглощения $n \rightarrow \pi^*$ перехода? Чем объясняются сдвиги этой полосы при изменении полярности растворителя?

5	ОПК-4-З3	Вопросы к зачету 11-13 11. Как влияет сопряжение хромофорных групп на их электронный спектр? Как отражается на интенсивности $\pi \rightarrow \pi^*$ полосы поглощения изменение конформации сопряженной системы двойных связей? 12. Охарактеризуйте условия получения и способы изображения электронных спектров. 13. Как выражается энергия взаимодействия ядра, обладающего ненулевым спином, с внешним магнитным полем?
6	ОПК-4-З3	Вопросы к зачету 14-16 14. Каковы условия ядерного магнитного резонанса? 15. Что такое спин-решеточная и спин-спиновая релаксация? 16. Перечислите и запишите выражение и шкалы химических сдвигов в ЯМР.
7	ОПК-4-З4	Вопросы к зачету 17-19 17. Что такое константа экранирования ядра? 18. Объясните природу спин-спинового взаимодействия? Какие сведение дает величина константы спин-спинового взаимодействия? 19. Укажите основные параметры и характерные черты спектров ЯМР первого порядка.
8	ОПК-4-З4	Вопросы к зачету 20-22 20. Какие молекулы могут быть охарактеризованы методом хромато-масс спектрометрии? 21. Что такое время удерживания? 22. Какие параметры влияют на время удерживания в методе хромато-масс спектрометрии?

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-4-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 9, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
2	ОПК-4-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 10, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
3	ОПК-4-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 11, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
4	ОПК-4-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 12, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
5	ОПК-4-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 13, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
6	ОПК-4-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 14, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
7	ОПК-4-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 15, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)

8	ОПК-4-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 16, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-4-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 17, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
2	ОПК-4-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 18, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
3	ОПК-4-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 19, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
4	ОПК-4-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 20, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
5	ОПК-4-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 21, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
6	ОПК-4-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 22, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
7	ОПК-4-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 23, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
8	ОПК-4-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 24, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Богацкая, А. В. Основы атомной физики и теории взаимодействия света и вещества : учебное пособие / А. В. Богацкая, А. М. Попов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 687 с. — ISBN 978-5-4497-1792-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/123644.html

3. Рогачев, Е. А. Физические основы современных методов исследования материалов : учебное пособие / Е. А. Рогачев. — Омск : Омский государственный технический университет, 2021. — 88 с. — ISBN 978-5-8149-3367-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124891.html

4. Химич, М. А. Введение в рентгеноструктурный анализ : учебное пособие / М. А. Химич. — Томск : Издательство Томского государственного университета, 2022. — 88 с. — ISBN 978-5-907572-78-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/132618.html

5. Касьянов, А. О. Устройства и методы функциональной магнитоэлектроники : учебное пособие / А. О. Касьянов, А. Н. Касьянова. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 125 с. — ISBN 978-5-9275-3793-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117184.html

6. Пушкарёв, В. П. Радиоприемные устройства : учебник / В. П. Пушкарёв. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 226 с. — ISBN 978-5-4497-0181-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/105788.html

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных проектором и компьютером для демонстрации презентаций. Практические занятия проводятся в компьютерных классах.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат физико-математических наук, доцент — Кутуза И.Б.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 13 телекоммуникационных систем и информационной безопасности

Рабочая программа учебной дисциплины

Введение в теорию электромагнитных волн

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Введение в теорию электромагнитных волн» изучается обучающимися, осваивающими направление подготовки «Прикладная математика и информатика» по профилю Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для анализа электродинамических явлений, используемых в практической радиотехнике.

Задачами данного курса являются: освоение студентами базовых положений и основных приложений теории электромагнетизма; приобретение навыков математического моделирования электродинамических явлений; овладения основными методами решения уравнений электродинамики.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по организации и контролю процесса создания наземных АСУ космических аппаратов, разработке единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ космических аппаратов, определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2023 N 75033), утвержденный приказом Минтруда России от 07.08.2023 N 642н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Введение в теорию электромагнитных волн относится к обязательной части учебного плана и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Параллельно с учебной дисциплиной «Введение в теорию электромагнитных волн» изучаются дисциплины: Математические методы в моделировании физических процессов, Космические информационные технологии.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения дисциплины «Введение в теорию электромагнитных волн» являются базой для прохождения обучающимися учебной практики и производственной практики: технологической (проектно-технологической) и преддипломной, а также для изучения учебных дисциплин: Моностатическая, бистатическая, многопозиционная радиолокация, Основы радиофизики, Пассивные и активные микроволновые дистанционные методы зондирования окружающей среды, Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений, Источники и приемники излучений, Приборы и методы террагерцовой спектроскопии.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности (ОПК-4)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности(ОПК-4)	**Знать:**	
	основные опыты, демонстрирующие электродинамические явления;	ОПК-4-З1
	историю основных открытий и деятелей, повлиявших на становление теории электромагнетизма;	ОПК-4-З2
	классические методы решений, применяемые в математической физике;	ОПК-4-З3
	необходимые и достаточные условия для решения электродинамических задач;	ОПК-4-З4
	Уметь:	
	систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное	ОПК-4-У1
	определять тип электродинамической задачи и различать виды оптических явлений	ОПК-4-У2
	самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач для расчета систем электродинамических уравнений	ОПК-4-У3
	разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов	ОПК-4-У4
	Владеть:	
	навыками сбора научной и справочной информации оптических характеристик различных материалов;	ОПК-4-В1
	навыками использования математических источников для решения электродинамических уравнений.	ОПК-4-В2
	навыками решения систем электродинамических уравнений, используя методы математической физики;	ОПК-4-В3
	навыками использования программных пакетов для решения электродинамических уравнений	ОПК-4-В4

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем						Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э			
1	1	4	144	44	12	28	1,6	2	0,4	33,6	66,4	Экзамен

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем						Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э		
Введение. Основные теоремы векторного анализа.										
1.	Введение. Основные теоремы векторного анализа.	11	4	2	2				7	ОПК-4-З1, ОПК-4-З2, ОПК-4-У1, ОПК-4-У2
Электростатическое поле.										
2.	Электростатическое поле.	11	4	2	2				7	ОПК-4-З3, ОПК-4-У3
Диэлектрики.										
3.	Диэлектрики.	11	4	1	3				7	ОПК-4-З1, ОПК-4-У1
Электрический ток и магнитное поле.										
4.	Электрический ток и магнитное поле.	11	4	1	3				7	ОПК-4-З4, ОПК-4-У4
Уравнения Максвелла.										
5.	Уравнения Максвелла.	11	4	1	3				7	ОПК-4-З2, ОПК-4-У2, ОПК-4-В1
Плоские волны. Поляризация света.										
6.	Плоские волны. Поляризация света.	11	4	1	3				7	ОПК-4-У2, ОПК-4-В1
Распространение света через границу двух сред.										
7.	Распространение света через границу двух сред.	10,4	4	1	3				6,4	ОПК-4-У2, ОПК-4-В3
Интерференция и дифракция света.										
8.	Интерференция и дифракция света.	10	4	1	3				6	ОПК-4-У2, ОПК-4-В2
Электромагнитное излучение, антенны и волноводы.										
9.	Электромагнитное излучение, антенны и волноводы.	10	4	1	3				6	ОПК-4-У3, ОПК-4-В3
Люминесценция, нелинейная оптика, лазеры.										
10.	Люминесценция, нелинейная оптика, лазеры.	10	4	1	3				6	ОПК-4-У4, ОПК-4-В4
Промежуточная аттестация (экзамен)										
11.	Промежуточная аттестация (экзамен)	4	4			1,6	2	0,4		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Введение. Основные теоремы векторного анализа.

Предмет и содержание дисциплины «Введение в теорию электромагнитных волн». Основные понятия и теоремы векторного анализа. Теорема Остроградского-Гаусса. Теорема Стокса. Базовые положения и основные приложения теории электромагнитного поля.

Тема 2. Электростатическое поле.

Закон Кулона. Потенциальное поле. Уравнение Пуассона. Уравнение Лапласа. Проводники. Поле заряженного шара.

Тема 3. Диэлектрики.

Поляризация материалов. Ёмкость. Конденсаторы.

Тема 4. Электрический ток и магнитное поле.

Закон Ома. Электродвижущая сила. Закон Ампера. Магнитный поток. Природа магнетизма.

Тема 5. Уравнения Максвелла.

Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Волновое уравнение. Монохроматическая волна.

Тема 6. Плоские волны. Поляризация света.

Виды поляризаций волн. Поперечность электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Групповая и фазовая скорости. Волновой пакет.

Тема 7. Распространение света через границу двух сред.

Отражение и преломление света. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Граничные условия. Поверхностные волны.

Тема 8. Интерференция и дифракция света.

Когерентные источники света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Принцип работы интерферометров. Дифракционная решетка. Электромагнитный спектр. Шкала электромагнитных волн.

Тема 9. Электромагнитное излучение, антенны и волноводы.

Электродинамические потенциалы. Мощность излучения. Диаграмма направленности антенны. Виды антенн и волноводов. Влияние электромагнитного излучения на живые организмы.

Тема 10. Люминесценция, нелинейная оптика, лазеры.

Принцип работы лазера. Виды лазеров. Нелинейные явления.

Тема 11. Промежуточная аттестация (экзамен)

Вопросы для подготовки к экзамену.

1. Предмет и содержание дисциплины «Введение в теорию электромагнитных волн».
2. Основные понятия.
3. Основные теоремы поля.
4. Основные формулы векторного анализа.
5. Оператор Гамильтона в прямоугольной, сферической и цилиндрической системе координат.
6. Закон Кулона.
7. Потенциальное поле.
8. Уравнение Лапласа.
9. Уравнение Пуассона.
10. Потенциальное и соленоидальное поля.
11. Переменное электромагнитное поле.
12. Первое уравнение Максвелла.
13. Уравнение непрерывности.
14. Второе уравнение Максвелла.
15. Материальные уравнения.
16. Диэлектрики.
17. Емкости конденсаторов.
18. Проводники в электрическое поле.
19. Свойства ферромагнетиков.
20. Магнитный гистерезис. Природа магнетизма.
21. Энергия электромагнитных волн.
22. Теорема Умова-Пойнтинга.

23. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме записи.
24. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
25. Уравнения Максвелла в комплексной форме.
26. Уравнения Максвелла для проводящей среды.
27. Волновое уравнение.
28. Электродинамические потенциалы.
29. Плоская электромагнитная волна.
30. Доказательство поперечности электромагнитных волн.
31. Амплитуды, фазы, частота, волновое число волны. Групповая и фазовые скорости.
32. Волновой пакет.
33. Распространение плоской электромагнитной волны в однородном пространстве.
34. Глубина проникновения и длина волны.
35. Распространение электромагнитных волн в однородном и изотропном диэлектриках.
36. Граничные условия на поверхности раздела сред.
37. Законы преломления и отражения.
38. Принцип Гюйгенса.
39. Угол Брюстера.
40. Интерференция света. Условия наблюдения.
41. Когерентность.
42. Интерферометр Майкельсона.
43. Дифракция света.
44. Зоны Френеля.
45. Дифракция Фраунгофера для одной щели.
46. Дифракция Фраунгофера для дифракционной решетки.
47. Поляризация света.
48. Дисперсия света.
49. Формулы Френеля.
50. Неоднородная среда и уравнение Гельмгольца.
51. Уравнение эйконала.
52. Дипольное излучение.
53. Типы и характеристики антенн.
54. Типы и свойства волноводов.
55. Принцип устройства лазера.
56. Ротор векторных полей.
57. Граничные условия на поверхности раздела двух полупроводящих сред
58. Переходные и релаксационные процессы в несовершенных диэлектриках
59. Расчет полей в несовершенных диэлектриках и вязких средах при установившемся синусоидальном режиме.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Введение. Основные теоремы векторного анализа.. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:

1. Теоремы поля.
2. Теорема Стокса.

Тема 2. Электростатическое поле.. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:

1. Заряд.
2. Методы построения электрических и магнитных полей.

Тема 3. Диэлектрики.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Конденсаторы.
2. Ёмкость.

Тема 4. Электрический ток и магнитное поле.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Рамка с током.
2. Закон Ампера.

Тема 5. Уравнения Максвелла.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Плоские волны.
2. Волновой фронт.
3. Групповая и фазовая скорости.
4. Волновой пакет.

Тема 6. Плоские волны. Поляризация света.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Энергия излучения электромагнитных волн.
2. Волновой пакет.

Тема 7. Распространение света через границу двух сред.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Преломление, отражение, поглощение, рассеяние света.
2. Уравнения Максвелла в интегральной форме.

Тема 8. Интерференция и дифракция света.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Виды спектров.
2. Принцип Гюйгенса-Френеля.

Тема 9. Электромагнитное излучение, антенны и волноводы.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Оптическое излучение.
2. Распространение излучения через различные среды. Характеристики излучения.

Тема 10. Люминесценция, нелинейная оптика, лазеры.. .

Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Устройство и классификация лазеров.
2. Виды лазеров.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Основными видами внеаудиторной самостоятельной работы при изучении данного предмета являются: чтение основной и дополнительной литературы (в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины) по указанию преподавателя, а также с использованием Интернета; изучение конспектов лекций; учебно-исследовательская работа под руководством преподавателя с использованием компьютерной техники; повторная работа над учебным материалом, подготовка докладов и презентаций для выступления на семинарах, выполнение домашних заданий.

Глоссарий:

Антенна - устройство для излучения и приема электромагнитных волн.

Волна - изменение состояния среды или поля, распространяющееся в пространстве с конечной скоростью.

Магнетрон - электровакуумный прибор; генератор электромагнитных волн сантиметрового диапазона.

Опыты Герца - опыты:

- подтвердившие существование электромагнитных волн; и
- позволившие изучить их основные свойства: отражение, интерференцию, поляризацию и др.

Плоская электромагнитная волна - электромагнитная волна, в которой всем точкам, лежащим в любой плоскости, перпендикулярной направлению ее распространения, соответствуют одинаковые напряженности электрических или магнитных полей.

Радиоволны - электромагнитные волны, с длиной волны от 0.05 мм до 10'000'000 тыс.м., которые используются для передачи информации без проводов.

Электромагнитное излучение - электромагнитные колебания в эфире, которые возбуждаются заряженными частицами, атомами, молекулами, антеннами и другими излучающими системами.

Электромагнитные колебания - периодические или почти периодические изменения заряда, силы тока, магнитной индукции, напряжения и других электрических и магнитных величин.

Электротерапия - применение с лечебной целью электрического тока, электрических и магнитных полей.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-4-З1	1. Какие вы знаете законы Российской Федерации, регулирующих использование источников и приёмников электромагнитного излучения?
2	ОПК-4-З1	2. В чем сущность этических норм в Российской Федерации регулирующих использование источников и приёмников электромагнитного излучения?
3	ОПК-4-З2	3. Сформулируйте предмет и содержание дисциплины «Введение в теорию электромагнитных волн». Выписать в тетрадь или на отдельную карточку.
4	ОПК-4-З2	4. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку основные понятия электричества и электромагнетизма
5	ОПК-4-З3	5. Приведите примеры последствий, которые могут повлечь разрабатываемые социально значимые проекты с использованием электрических и магнитных полей.

6	ОПК-4-З3	6. Приведите примеры последствий, которые могут повлечь разрабатываемые социально значимые проекты с использованием электромагнитных волн
7	ОПК-4-З4	7. Перечислите основные исторические факты открытий, повлиявших на становление теории электромагнетизма;
8	ОПК-4-З4	8. Перечислите основных деятелей в науке, повлиявших на становление теории электромагнетизма;

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
9	ОПК-4-У1	9. Найдите следующие векторные поля: а) A(x,y) = (y,x); б) A(x,y) = (0,1); в) A(x,y) = (-2 y, 0.5 x). Представьте решение в графическом виде.
10	ОПК-4-У1	10. Найдите градиентные поля следующих функций: а) F(x,y)= x + y; б) F (x,y) = x2+y2; в) F(x,y) = x2-y2. Представьте решение в графическом виде.
11	ОПК-4-У2	11. Найти линии уровня скалярных полей на плоскости (x,y): а) F(x,y)= x + y; б) F(x,y) = x2+y2; в) F(x,y) = x2-y2. Представьте решение в графическом виде.
12	ОПК-4-У2	12. см Приложение.
13	ОПК-4-У3	13.Доказать, что div [A × B] = B rot A – A rot B.
14	ОПК-4-У3	14. Непосредственным дифференцированием вычислить лапласиан векторного поля Δ A для следующих полей: а) A = (x3 y, y3 z, z3 x); б) A = (x/y, y/z, z/x).
15	ОПК-4-У4	15. Показать, что уравнение непрерывности вытекает из первого и третьего уравнений Максвелла.
16	ОПК-4-У4	16. Вычислить a)div rot ; b)rot grad ϕ.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
17	ОПК-4-В1	17. В некоторой точки пространства вектор напряженности электрического поля E = 20 ey В/м, а вектор Пойнтинга S = 10 ex + 30 ey Вт/м2. Определить вектор напряженности магнитного поля.
18	ОПК-4-В1	18. В вакууме распространяется плоская электромагнитная волна с частотой 30 МГц. Определить расстояние, на котором фаза волны изменится на 270˚ и 520˚.
19	ОПК-4-В2	19. Какие типы волн могут распространяться в заполненном воздухом прямоугольном волноводе сечением 10x4 см при частоте f = 5 ГГц?
20	ОПК-4-В2	20. В некоторой точки пространства вектор напряженности электрического поля E = 30 ey В/м, а вектор Пойнтинга S = 5 ex + 20 ey Вт/м2. Определить вектор напряженности магнитного поля.
21	ОПК-4-В3	21. Определить резонансную длину волны для основного типа колебаний в кубическом резонаторе со сторонами 2 см.
22	ОПК-4-В3	22. Плоская электромагнитная волна падает нормально на границу раздела между вакуумом и идеальным металлом. Амплитуда напряженности электрического поля падающей волны 0.2 В/м. Определить комплексные амплитуды напряженностей электрического и магнитного полей в вакууме на границе раздела, если вектор напряженности электрического поля направлен по оси x декартовой системы координат, с осью z направленной перпендикулярно границе раздела в глубь металла. Записать выражения для мгновенных значений напряженностей электрического и магнитного полей в вакууме.

23	ОПК-4-В4	23. Плоская электромагнитная волна падает нормально на границу раздела между вакуумом и идеальным металлом. Амплитуда напряженности электрического поля падающей волны 0.2 В/м. Определить комплексные амплитуды напряженностей электрического и магнитного полей в вакууме на границе раздела, если вектор напряженности электрического поля направлен по оси x декартовой системы координат, с осью z направленной перпендикулярно границе раздела в глубь металла. Записать выражения для мгновенных значений напряженностей электрического и магнитного полей в вакууме.
24	ОПК-4-В4	24. Определить емкость между двумя дисками диаметром d, расположенными в воздухе параллельно друг другу на расстоянии h. Краевым эффектом пренебречь.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- работа на семинарах.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ОПК-4-З1	Задание 1 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
2	ОПК-4-З1	Задание 2 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
3	ОПК-4-З2	Задание 3 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
4	ОПК-4-З2	Задание 4 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
5	ОПК-4-З3	Задание 5 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
6	ОПК-4-З3	Задание 6 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
7	ОПК-4-З4	Задание 7 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
8	ОПК-4-З4	Задание 8 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
9	ОПК-4-У1	Задание 9 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
10	ОПК-4-У1	Задание 10 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
11	ОПК-4-У2	Задание 11 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
12	ОПК-4-У2	Задание 12 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
13	ОПК-4-У3	Задание 13 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
14	ОПК-4-У3	Задание 14 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
15	ОПК-4-У4	Задание 15 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
16	ОПК-4-У4	Задание 16 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
17	ОПК-4-В1	Задание 17 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
18	ОПК-4-В1	Задание 18 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
19	ОПК-4-В2	Задание 19 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.

20	ОПК-4-В2	Задание 20 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
21	ОПК-4-В3	Задание 21 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
22	ОПК-4-В3	Задание 22 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
23	ОПК-4-В4	Задание 23 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
24	ОПК-4-В4	Задание 24 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-4-З1	Вопросы к экзамену 1-7 1. Предмет и содержание дисциплины «Введение в теорию электромагнитных волн». 2. Основные понятия. 3. Основные теоремы поля. 4. Основные формулы векторного анализа. 5. Оператор Гамильтона в прямоугольной, сферической и цилиндрической системе координат. 6. Закон Кулона. 7. Потенциальное поле.
2	ОПК-4-З1	Вопросы к экзамену 8-15 8. Уравнение Лапласа. 9. Уравнение Пуассона. 10. Потенциальное и соленоидальное поля. 11. Переменное электромагнитное поле. 12. Первое уравнение Максвелла. 13. Уравнение непрерывности. 14. Второе уравнение Максвелла. 15. Материальные уравнения.
3	ОПК-4-З2	Вопросы к экзамену 16-22 16. Диэлектрики. 17. Емкости конденсаторов. 18. Проводники в электрическое поле. 19. Свойства ферромагнетиков. 20. Магнитный гистерезис. Природа магнетизма. 21. Энергия электромагнитных волн. 22. Теорема Умова-Пойнтинга.
4	ОПК-4-З2	Вопросы к экзамену 23-29 23. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме записи. 24. Уравнения Максвелла в интегральной форме. 25. Уравнения Максвелла в комплексной форме. 26. Уравнения Максвелла для проводящей среды. 27. Волновое уравнение. 28. Электродинамические потенциалы. 29. Плоская электромагнитная волна.

5	ОПК-4-З3	Вопросы к экзамену 30-37 30. Доказательство поперечности электромагнитных волн. 31. Амплитуды, фазы, частота, волновое число волны. Групповая и фазовые скорости. 32. Волновой пакет. 33. Распространение плоской электромагнитной волны в однородном пространстве. 34. Глубина проникновения и длина волны. 35. Распространение электромагнитных волн в однородном и изотропном диэлектриках. 36. Граничные условия на поверхности раздела сред. 37. Законы преломления и отражения.
6	ОПК-4-З3	Вопросы к экзамену 38-44 38. Принцип Гюйгенса. 39. Угол Брюстера. 40. Интерференция света. Условия наблюдения. 41. Когерентность. 42. Интерферометр Майкельсона. 43. Дифракция света. 44. Зоны Френеля.
7	ОПК-4-З4	Вопросы к экзамену 45-52 45. Дифракция Фраунгофера для одной щели. 46. Дифракция Фраунгофера для дифракционной решетки. 47. Поляризация света. 48. Дисперсия света. 49. Формулы Френеля. 50. Неоднородная среда и уравнение Гельмгольца. 51. Уравнение эйконала. 52. Дипольное излучение.
8	ОПК-4-З4	Вопросы к экзамену 53-60 53. Типы и характеристики антенн. 54. Типы и свойства волноводов. 55. Принцип устройства лазера. 56. Ротор векторных полей. 57. Граничные условия на поверхности раздела двух полупроводящих сред 58. Переходные и релаксационные процессы в несовершенных диэлектриках 59. 59. Расчет полей в несовершенных диэлектриках 60. Расчет полей в несовершенных диэлектриках и вязких средах при установившемся синусоидальном режиме.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-4-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 9, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
2	ОПК-4-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 10, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
3	ОПК-4-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 11 , рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.

4	ОПК-4-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 12, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
5	ОПК-4-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 13, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
6	ОПК-4-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 14, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
7	ОПК-4-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 15, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
8	ОПК-4-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задание 16, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-4-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков и владений обучающегося используются задание 17 , рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
2	ОПК-4-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков и владений обучающегося используются задание 18, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
3	ОПК-4-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков и владений обучающегося используются задание 19, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
4	ОПК-4-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков и владений обучающегося используются задание 20, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
5	ОПК-4-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков и владений обучающегося используются задание 21, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
6	ОПК-4-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков и владений обучающегося используются задание 22, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
7	ОПК-4-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков и владений обучающегося используются задание 23, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.
8	ОПК-4-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков и владений обучающегося используются задание 24, рекомендованные к выполнению в часы самостоятельной работы.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Физика: колебания и волны. Лабораторный практикум : учебник для вузов / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина, А. С. Рубан ; под редакцией В. В. Горлача. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 128 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10139-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561806

3. Степанова, В. А. Физика. Основы волновой оптики : учебное пособие / В. А. Степанова ; под редакцией Д. Е. Капуткин. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2012. — 128 с. — ISBN 978-5-87623-643-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/56600.html

4. Фотоника и оптоинформатика. Основы волновой оптики : учебно-методическое пособие / Н. А. Мальков, Н. С. Григорьев, В. А. Максименко, А. В. Перминов. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2024. — 67 с. — ISBN 978-5-398-03195-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/151530.html

5. Ромащенко, М. А. Основы внутриаппаратурной электромагнитной совместимости : учебное пособие / М. А. Ромащенко. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-7731-0856-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108180.html

б) дополнительная литература:

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://edunews.ru/ Навигатор в сфере образования
http://www.integrum.ru/ Национальная электронная библиотека
http://biblioclub.ru/ ЭБС "Университетская библиотека online"

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных экраном, проектором и компьютером.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат технических наук, доцент — Поляков Владимир Тимофеевич

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 13 телекоммуникационных систем и информационной безопасности

Рабочая программа учебной дисциплины

Основы радиофизики

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Основы радиофизики» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная математика и информатика» по профилю Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Цель изучения дисциплины – формирование физических, системо-теоретических и фактических знаний, обеспечивающих возможность понимать и анализировать процессы, происходящие в радиоэлектронных цепях различного назначения, умение оценивать влияние на них конструкции и технологии.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по организации и контролю процесса создания наземных АСУ космических аппаратов, разработке единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ космических аппаратов, определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2023 N 75033), утвержденный приказом Минтруда России от 07.08.2023 N 642н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Основы радиофизики относится к обязательной части учебного плана и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению данной учебной дисциплины предшествует освоение следующих учебных дисциплин: Математические методы в моделировании физических процессов, Космические информационные технологии, Введение в теорию электромагнитных волн.

Параллельно с учебной дисциплиной «Основы радиофизики» изучаются дисциплины: Источники и приемники излучений, Методы спектроскопии, Пассивные и активные микроволновые дистанционные методы зондирования окружающей среды.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения учебной дисциплины «Основы радиофизики» являются базой для прохождения обучающимися производственной практики: технологической (проектно-технологической) и преддипломной, а также для изучения учебных дисциплин: Моностатическая, бистатическая и многопозиционная радиолокация, Физико-математические методы в проблемах современной медицины.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности (ОПК-4)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности(ОПК-4)	**Знать:**	
	Основные законы электричества	ОПК-4-З1
	Основы теории колебаний	ОПК-4-З2
	Теорию поля	ОПК-4-З3
	Длинные линии	ОПК-4-З4
	Уметь:	
	Решать дифференциальные уравнения первого порядка	ОПК-4-У1
	Решать дифференциальные уравнения второго порядка	ОПК-4-У2
	Рассчитывать динамику волновых процессов	ОПК-4-У3
	Оценивать напряженность поля элементарных излучателей	ОПК-4-У4
	Владеть:	
	Навыками составления структурных схем радиоэлектронной аппаратуры	ОПК-4-В1
	Навыками расчета усилителей	ОПК-4-В2
	Навыками расчета генераторов и фильтров	ОПК-4-В3
	Навыками оценки затуханий волн в кабельных линиях	ОПК-4-В4

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем						Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э			
1	2	4	144	44	24	16	1,6	2	0,4	33,6	66,4	Экзамен

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем						Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э		
Сигналы. Линейные системы. Методы исследования.										
1.	Сигналы. Линейные системы. Методы исследования.	8	4	4					4	ОПК-4-32, ОПК-4-33, ОПК-4-У2
Последовательный и параллельный колебательные контуры.										

2.	Последовательный и параллельный колебательные контуры.	14	8	4	4				6	ОПК-4-З4, ОПК-4-В1, ОПК-4-В3
Линейные цепи с распределенными параметрами. Нелинейные преобразования в радиофизике.										
3.	Линейные цепи с распределенными параметрами. Нелинейные преобразования в радиофизике	14	6	4	2				8	ОПК-4-У2, ОПК-4-У3, ОПК-4-У4
Основы полупроводниковой электроники. Усиление электрических сигналов.										
4.	Основы полупроводниковой электроники. Усиление электрических сигналов	15,4	5	3	2				10,4	ОПК-4-З4, ОПК-4-У3
Генерирование электрических колебаний										
5.	Генерирование электрических колебаний	15	5	3	2				10	ОПК-4-З1, ОПК-4-В1
Шумы										
6.	Шумы	18	6	3	3				12	ОПК-4-У4, ОПК-4-В2
Элементы теории информации										
7.	Элементы теории информации	22	6	3	3				16	ОПК-4-У1, ОПК-4-В3, ОПК-4-В4
Промежуточная аттестация (экзамен)										
8.	Промежуточная аттестация (экзамен)	4	4			1,6	2	0,4		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Сигналы. Линейные системы. Методы исследования.

Классификация сигналов. Аналоговый и цифровой сигналы. Спектры периодических и непериодических сигналов. Свойства преобразований Фурье и Лапласа. Линейные цепи с сосредоточенными параметрами. Определение и общие свойства линейных цепей. Идеализированные элементы. Символические изображения гармонических составляющих. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Описание спектра сигнала в символическом представлении, переходные характеристики. Фильтры низких и высоких частот. Полосовые -RC фильтры. Комплексный коэффициент передачи электронной цепи. Амплитудно-частотная и фазово-частотная характеристики электрических цепей.

Тема 2. Последовательный и параллельный колебательные контуры.

Свободные колебания в -LC контуре. Вынужденные колебания в последовательном контуре. Метод комплексных амплитуд. Фильтрующие свойства последовательного колебательного контура. Фильтрующие свойства параллельного колебательного контура. Система связанных контуров. Частотные, фазовые и переходные характеристики LC-цепей.

Тема 3. Линейные цепи с распределенными параметрами. Нелинейные преобразования в радиофизике

Линейные цепи с распределенными параметрами. Длинные линии, телеграфные уравнения. Линии без потерь, волновые уравнения. Нестационарные процессы в линиях. Реальные линии. Применение отрезков длинных линий. Волноводы. Излучение электромагнитных волн. Элементарный вибратор. Антенны. Радиолокация. Свободные колебания в -LC контуре.

Вынужденные колебания в последовательном контуре. Метод комплексных амплитуд. Фильтрующие свойства последовательного колебательного контура. Фильтрующие свойства параллельного колебательного контура. Система связанных контуров. Частотные, фазовые и переходные характеристики LC-цепей. Длинные линии, телеграфные уравнения. Линии без потерь, волновые уравнения. Нестационарные процессы в линиях. Реальные линии. Применение отрезков длинных линий. Волноводы. Излучение электромагнитных волн. Элементарный вибратор. Антенны. Радиолокация.

Тема 4. Основы полупроводниковой электроники. Усиление электрических сигналов

Электронные свойства полупроводников. Зонная теория проводимости в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. P-n переход. Полупроводниковые диоды. Вольтамперные характеристики. Классификация диодов и их применение. Стабилитроны, варикапы, специальные диоды. Статический и динамический режимы их работы. Транзистор. Принцип его работы, основные параметры. Входные, проходные и выходные вольтамперные характеристики. Основные схемы включения транзисторов -ОБ, -ОК, -ОЭ. Классификация полевых транзисторов. Униполярные, полевые транзисторы с управляющим p-n переходом, их вольтамперные характеристики. Полевые транзисторы с изолированным затвором, индуцированным и встроенным каналами. Их особенности и вольтамперные характеристики. Усиление электрических сигналов. Классификация и основные характеристики усилителей. Входной и выходной импедансы. Эмиттерный повторитель. Параметрический стабилизатор. Генератор стабильного тока. Резистивно-ёмкостной каскад усилителя. Многокаскадный усилитель. Коррекция частотной характеристики. Избирательные усилители. Обратная связь в усилителях. Операционные усилители. Основные схемы включения - инвертирующий, не инвертирующий и дифференциальный усилители. Коэффициент ослабления синфазного сигнала (КОСС). Фазовые и частотные характеристики операционных усилителей. Влияние отрицательной обратной связи на параметры и характеристики операционных усилителей. Операционный усилитель как базовый элемент функциональных устройств. Сумматор, интегратор, дифференциатор, логарифмический усилитель, релаксационный генератор, триггер Шмитта, фазовращатель, компенсационный стабилизатор напряжения.

Тема 5. Генерирование электрических колебаний

Автоколебательная система, условие баланса амплитуд и условие баланса фаз. Режимы возбуждения электронного генератора. LC-генераторы, схемы Майсснера, Хартли и Колпитца. Двухтактные генераторы. Генератор на операционном усилителе с мостом Вина. Стабилизация амплитуды и частоты сигнала генератора. Релаксационные генераторы. Симметричный RS-триггер. Одновибратор, мультивибратор. Таймер. Водородный стандарт. Мощные автогенераторы СВЧ диапазона. Клистрон. Магнетрон.

Тема 6. Шумы

Характеристики случайного процесса. Тепловые шумы. Избыточные шумы (дробовой шум, контактные шумы, импульсные шумы). Шумы активных элементов. Выделение сигналов из шума.

Тема 7. Элементы теории информации

Цифровая электроника и Булева алгебра. Основные правила алгебры логики. Анализ и синтез логических устройств. Простейшие логические элементы. Таблицы истинности, карты Карно, минимизация логических функций. Базовые схемы диодно-транзисторной, транзисторно-транзисторной, эмиттерно-связанной логики и логики на МДП и КМДП структурах. Устройства последовательной логики. RS-, D-, T-, JK-триггеры. Регистры. Счетчики. Комбинационные логические интегральные схемы. Дешифратор, шифратор, преобразователь кода, мультиплексор и демультиплексор. Полусумматор, сумматор. Арифметико-логические блоки. БИС памяти. Элементы импульсных устройств. Генераторы импульсов. Формирователи импульсов. Количество информации. Передача информации через канал связи. Шумы квантования. Надежность передачи информации. Устройства цифровой обработки сигналов. Дискретизация и квантование сигналов. Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи. Цифровые фильтры.

Тема 8. Промежуточная аттестация (экзамен)

Вопросы к экзамену:

1. Классификация сигналов. Спектр сигнала. Дискретный и непрерывный спектры.
2. Определение и общие свойства линейных цепей. Элементы электрических цепей.

Комплексные сопротивления.

3. Дифференцирующие цепи. Комплексный коэффициент передачи. Переходные характеристики дифференцирующих цепей.

4. Интегрирующие цепи. Комплексный коэффициент передачи. Переходные характеристики интегрирующих цепей.

5. Последовательный колебательный контур, его частотные и переходные характеристики.

6. Параллельный колебательный контур, его частотные и переходные характеристики.

7. Фильтры, классификация и примеры пассивных фильтров. (Фильтр Вина).

8. Линейные и нелинейные элементы радиоэлектронных устройств. Графический и аналитический методы анализа радиоэлектронных схем.

9. P-n – переход. Диоды, стабилитроны и варикапы. Их вольтамперные характеристики и применение.

10. Динисторы, тиристоры и симисторы. Их вольтамперные характеристики и применение.

11. Биполярные транзисторы. Их устройство и вольтамперные характеристики (ВАХ).

12. Основные схемы включения транзисторов. Коэффициент усиления по напряжению, току и мощности различных схем. ВАХ.

13. Полевые транзисторы с p-n – переходом. Их вольтамперные характеристики, особенности и отличия.

14. МДП и МОП – транзисторы. Классификация, вольтамперные характеристики, преимущества и недостатки.

15. Электровакуумные приборы. Триод, его вольтамперные характеристики. Усилительные свойства триода.

16. Эмиттерный повторитель. Анализ работы, характеристики и применение.

17. Генераторы стабильного тока. Стабилизация режима “токовым зеркалом”.

18. Классификация и основные характеристики усилителей. Обратная связь в усилителях.

19. Резистивно-емкостной каскад усилителя. Расчет параметров схемы. Коэффициент усиления по току и напряжению.

20. Многокаскадный усилитель. Основные параметры. Коррекция частотной характеристики.

21. Усилители постоянного тока, дифференциальный каскад.

22. Операционные усилители, их параметры, особенности и назначение.

23. Основные схемы включения операционных усилителей.

24. Операционный усилитель как базовый элемент функциональных устройств (сумматор, генератор и дифференциатор).

25. Операционный усилитель как базовый элемент функциональных устройств. Логарифмический усилитель, компаратор и триггер Шмитта.

26. Частотные и фазовые характеристики операционных усилителей.

27. Однотактный и двухтактный усилители мощности с трансформаторной связью.

28. Усилитель мощности на комплиментарных транзисторах. Режимы работы усилителя в классах В и АВ.

29. Автоколебательная система. LC – генераторы. Стабилизация амплитуды и частоты.

30. Автоколебательная система. RC – генераторы.

31. Релаксационные генераторы. Схема, принцип работы и применение.

32. Таймер: назначение, способы включения.

33. Схема и работа RS – триггера на транзисторах.

34. Схема и работа одновибратора на транзисторах.

35. Схема и работа мультивибратора на транзисторах.

36. Прохождение гармонического сигнала через нелинейную цепь. Амплитудная модуляция и детектирование.

37. Прохождение гармонического сигнала через нелинейную цепь. Фазовая и частотная (угловая) модуляция и детектирование.

38. Параметрический стабилизатор напряжения. Схема, анализ работы.

39. Компенсационный стабилизатор напряжения. Схема, анализ работы.

40. Принцип работы и схема импульсного стабилизатора напряжения.

41. Линейные цепи с распределенными параметрами. Волновое уравнение длинной линии. Применение длинных линий.

42. Цифровая электроника. Цифровой сигнал. Аксиомы, законы, тождества и теоремы алгебры логики.

43. Логические функции СКНФ и СДНФ. Минимизация функций.

44. Основные логические элементы. Таблицы истинности и временные диаграммы.

45. Базовые схемы диодно-транзисторной логики.

46. Базовые схемы транзисторно-транзисторной логики.

47. Логические элементы на МДП – структурах.

48. Логические элементы на КМДП – структурах.

49. RS – триггеры. Основные схемы и работа синхронных и асинхронных триггеров. Таблица состояний и временные диаграммы.

50. D - триггеры. Основные схемы построения D - триггеров, таблица состояний и временные диаграммы.

51. T - триггеры. Схема, таблица состояний, временные диаграммы. Применение T – триггеров.

52. JK – триггеры. Схема, таблица состояний, временные диаграммы.

53. Последовательные и параллельные регистры. Схема, принцип работы, применение.

54. Последовательный счетчик электрических импульсов. Схема, принцип работы, назначение.

55. Параллельный счетчик электрических импульсов. Схема, принцип работы, диаграммы напряжений.

56. Десятичный счетчик электрических импульсов. Схема, принцип работы, применение.

57. Комбинационные логические интегральные схемы. Дешифратор. Схема, принцип построения, назначение.

58. Комбинационные логические интегральные схемы. Шифратор. Схема, принцип построения, назначение.

59. Комбинационные логические интегральные схемы. Мультиплексор. Схема, принцип построения, назначение.

60. Комбинационные логические интегральные схемы. Демультиплексор. Схема, принцип построения, назначение.

Планы семинарских занятий

Тема 2. Последовательный и параллельный колебательные контуры.. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

1. Свободные колебания в -LC контуре.
2. Частотные, фазовые и переходные характеристики LC-цепей.

Тема 3. Линейные цепи с распределенными параметрами. Нелинейные преобразования в радиофизике. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Фильтрующие свойства параллельного колебательного контура.
2. Система связанных контуров.

Тема 4. Основы полупроводниковой электроники. Усиление электрических сигналов. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Основные схемы включения транзисторов -ОБ, -ОК, -ОЭ.
2. Сумматор, интегратор, дифференциатор, логарифмический усилитель,

релаксационный генератор, триггер Шмитта, фазовращатель, компенсационный стабилизатор напряжения.

Тема 5. Генерирование электрических колебаний. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:

1. Схемы Майсснера, Хартли и Колпитца.
2. Симметричный RS-триггер.

Тема 6. Шумы. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Характеристики случайного процесса.
2. Шумы активных элементов. Выделение сигналов из шума.

Тема 7. Элементы теории информации. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Устройства последовательной логики. RS-, D-, T-, JK-триггеры.
2. Дискретизация и квантование сигналов.
3. Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Основными видами внеаудиторной самостоятельной работы при изучении данного предмета являются: чтение основной и дополнительной литературы (в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины) по указанию преподавателя, а также с использованием Интернета; изучение конспектов лекций; учебно-исследовательская работа под руководством преподавателя с использованием компьютерной техники; повторная работа над учебным материалом, подготовка докладов и презентаций для выступления на семинарах, выполнение домашних заданий.

Глоссарий:

1 RC-фильтры - схемы, которые пропускают без затухания (ослабления) определенную полосу частот и подавляют все остальные частоты. При изменении частоты реактивное сопротивление конденсатора изменяется обратно пропорционально частоте, а сопротивление резистора остается неизменным.

2 LC-контур (Колебательный контур) - электрическая цепь, содержащая катушку индуктивности, конденсатор и источник электрической энергии.

3 P-n переход (электронно-дырочный переход) - область соприкосновения двух полупроводников с разными типами проводимости - дырочной и электронной.

4 Стабилитрон - полупроводниковый диод, работающий при обратном смещении в режиме пробоя. До наступления пробоя через стабилитрон протекают незначительные токи утечки, а его сопротивление весьма высоко.

5 Варикап - электронный прибор, полупроводниковый диод, работа которого основана на зависимости барьерной ёмкости p-n-перехода от обратного напряжения.

6 КОСС - параметр ОУ, определяется наличием дифференциального каскада на его входе, а также существенным различием входных сопротивлений для дифференциального и синфазного сигналов.

7 Клистрон - электровакуумный прибор, в котором преобразование постоянного потока электронов в переменный происходит путём модуляции скоростей электронов электрическим полем СВЧ и последующей группировки электронов в сгустки в пространстве дрейфа, свободном от СВЧ-поля.

8 Магнетрон - электронный прибор, генерирующий микроволны при взаимодействии потока электронов с электрической составляющей сверхвысокочастотного поля в пространстве, где постоянное магнитное поле перпендикулярно постоянному электрическому полю.

9 RS-триггер - асинхронный триггер, который сохраняет своё предыдущее состояние при неактивном состоянии обоих входов и изменяет своё состояние при подаче на один из его входов

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-4-З1	1. Дайте определение радионавигации.
2	ОПК-4-З1	2. Дайте определение радионавигационной системе.
3	ОПК-4-З2	3. Назовите основные части радионавигационной системы.
4	ОПК-4-З2	4. В чем отличие активных и пассивных радионавигационных систем.
5	ОПК-4-З3	5. Назовите достоинства и недостатки наземных и спутниковых систем радионавигации.
6	ОПК-4-З3	6. Назовите достоинства и недостатки различных радионавигационных систем.
7	ОПК-4-З4	7. В чём по вашему мнению заключаются особенности радионавигации в шахтах и других подземных объектах?
8	ОПК-4-З4	8. Назовите основные факторы, обеспечивающие возможность сверхдальней космической радионавигации.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
9	ОПК-4-У1	9. Найти напряженность электрического поля вибратора Герца на заданном расстоянии;
10	ОПК-4-У1	10. Найти напряженность поля рамочной антенны.
11	ОПК-4-У2	11. Нарисовать схему простейшего транзисторного усилителя.
12	ОПК-4-У2	12. Рассмотреть элементы простейшего транзисторного усилителя.
13	ОПК-4-У3	13. Нарисовать схему транзисторного автогенератора
14	ОПК-4-У3	14. Рассчитать элементы транзисторного автогенератора.
15	ОПК-4-У4	15. Рассчитать затухание сигнала на трассе ИСЗ-Земля.
16	ОПК-4-У4	16. Нарисовать структурную схему радиопередатчика.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
17	ОПК-4-В1	9. Рассчитать Г-звено для согласования различных отрезков линий связи.
18	ОПК-4-В1	10. Найти мощность шума на входе РПУ по заданной тем-ре неба и антенне.
19	ОПК-4-В2	11. Найти затухание радиоволн в свободном пространстве и при наличии потерь в атмосфере.
20	ОПК-4-В2	12. Рассчитать транзисторный усилитель с заданными параметрами.
21	ОПК-4-В3	13. Рассчитать полосовой фильтр.
22	ОПК-4-В3	14. Сформулируйте требования к узлам и блокам мобильных радионавигационных систем.
23	ОПК-4-В4	15. Оцените перспективы развития радиопеленгации.
24	ОПК-4-В4	16. Оцените перспективы развития радиолокации.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- работа на семинарах.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ОПК-4-З1	Задание 1 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
2	ОПК-4-З1	Задание 2 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
3	ОПК-4-З2	Задание 3 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
4	ОПК-4-З2	Задание 4 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
5	ОПК-4-З3	Задание 5 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
6	ОПК-4-З3	Задание 6 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
7	ОПК-4-З4	Задание 7 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
8	ОПК-4-З4	Задание 8 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
9	ОПК-4-У1	Задание 9 направленное на формирование профессиональных умений из п. 6.2
10	ОПК-4-У1	Задание 10 направленное на формирование профессиональных умений из п. 6.2
11	ОПК-4-У2	Задание 11 направленное на формирование профессиональных умений из п. 6.2
12	ОПК-4-У2	Задание 12 направленное на формирование профессиональных умений из п. 6.2
13	ОПК-4-У3	Задание 13 направленное на формирование профессиональных умений из п. 6.2
14	ОПК-4-У3	Задание 14 направленное на формирование профессиональных умений из п. 6.2
15	ОПК-4-У4	Задание 15 направленное на формирование профессиональных умений из п. 6.2
16	ОПК-4-У4	Задание 16 направленное на формирование профессиональных умений из п. 6.2
17	ОПК-4-В1	Задание 17 направленное на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
18	ОПК-4-В1	Задание 18 направленное на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
19	ОПК-4-В2	Задание 19 направленное на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
20	ОПК-4-В2	Задание 20 направленное на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
21	ОПК-4-В3	Задание 21 направленное на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
22	ОПК-4-В3	Задание 22 направленное на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
23	ОПК-4-В4	Задание 23 направленное на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
24	ОПК-4-В4	Задание 24 направленное на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-4-З1	Вопросы к экзамену 1-7 1. Классификация сигналов. Спектр сигнала. Дискретный и непрерывный спектры. 2. Определение и общие свойства линейных цепей. Элементы электрических цепей. Комплексные сопротивления. 3. Дифференцирующие цепи. Комплексный коэффициент передачи. Переходные характеристики дифференцирующих цепей. 4. Интегрирующие цепи. Комплексный коэффициент передачи. Переходные характеристики интегрирующих цепей. 5. Последовательный колебательный контур, его частотные и переходные характеристики. 6. Параллельный колебательный контур, его частотные и переходные характеристики. 7. Фильтры, классификация и примеры пассивных фильтров. (Фильтр Вина).
2	ОПК-4-З1	Вопросы к экзамену 8-15 8. Линейные и нелинейные элементы радиоэлектронных устройств. Графический и аналитический методы анализа радиоэлектронных схем. 9. P-n – переход. Диоды, стабилитроны и варикапы. Их вольтамперные характеристики и применение. 10. Динисторы, тиристоры и симисторы. Их вольтамперные характеристики и применение. 11. Биполярные транзисторы. Их устройство и вольтамперные характеристики (ВАХ). 12. Основные схемы включения транзисторов. Коэффициент усиления по напряжению, току и мощности различных схем. ВАХ. 13. Полевые транзисторы с p-n – переходом. Их вольтамперные характеристики, особенности и отличия. 14. МДП и МОП – транзисторы. Классификация, вольтамперные характеристики, преимущества и недостатки. 15. Электровакуумные приборы. Триод, его вольтамперные характеристики. Усилительные свойства триода.
3	ОПК-4-З2	Вопросы к экзамену 16-22 16. Эмиттерный повторитель. Анализ работы, характеристики и применение. 17. Генераторы стабильного тока. Стабилизация режима “токовым зеркалом”. 18. Классификация и основные характеристики усилителей. Обратная связь в усилителях. 19. Резистивно-емкостной каскад усилителя. Расчет параметров схемы. Коэффициент усиления по току и напряжению. 20. Многокаскадный усилитель. Основные параметры. Коррекция частотной характеристики. 21. Избирательные усилители, их назначение. 22. Усилители постоянного тока, дифференциальный каскад.

4	ОПК-4-З2	Вопросы к экзамену 23-30 23. Операционные усилители, их параметры, особенности и назначение. 24. Основные схемы включения операционных усилителей. 25. Операционный усилитель как базовый элемент функциональных устройств (сумматор, генератор и дифференциатор). 26. Операционный усилитель как базовый элемент функциональных устройств. Логарифмический усилитель, компаратор и триггер Шмитта. 27. Частотные и фазовые характеристики операционных усилителей. 28. Однотактный и двухтактный усилители мощности с трансформаторной связью. 29. Усилитель мощности на комплиментарных транзисторах. Режимы работы усилителя в классах В и АВ. 30. Автоколебательная система. RC – генераторы.
5	ОПК-4-З3	Вопросы к экзамену 31-37 31. Релаксационные генераторы. Схема, принцип работы и применение. 32. Таймер: назначение, способы включения. 33. Схема и работа RS – триггера на транзисторах. 34. Схема и работа одновибратора на транзисторах. 35. Схема и работа мультивибратора на транзисторах. 36. Прохождение гармонического сигнала через нелинейную цепь. Амплитудная модуляция и детектирование. 37. Прохождение гармонического сигнала через нелинейную цепь. Фазовая и частотная (угловая) модуляция и детектирование.
6	ОПК-4-З3	Вопросы к экзамену 38-45 38. Параметрический стабилизатор напряжения. Схема, анализ работы. 39. Компенсационный стабилизатор напряжения. Схема, анализ работы. 40. Принцип работы и схема импульсного стабилизатора напряжения. 41. Линейные цепи с распределенными параметрами. Волновое уравнение длинной линии. Применение длинных линий. 42. Цифровая электроника. Цифровой сигнал. Аксиомы, законы, тождества и теоремы алгебры логики. 43. Логические функции СКНФ и СДНФ. Минимизация функций. 44. Основные логические элементы. Таблицы истинности и временные диаграммы. 45. Базовые схемы диодно-транзисторной логики.
7	ОПК-4-З4	Вопросы к экзамену 46-52 46. Базовые схемы транзисторно-транзисторной логики. 47. Логические элементы на МДП – структурах. 48. Логические элементы на КМДП – структурах. 49. RS – триггеры. Основные схемы и работа синхронных и асинхронных триггеров. Таблица состояний и временные диаграммы. 50. D - триггеры. Основные схемы построения D - триггеров, таблица состояний и временные диаграммы. 51. T - триггеры. Схема, таблица состояний, временные диаграммы. Применение T – триггеров. 52. JK – триггеры. Схема, таблица состояний, временные диаграммы.

8	ОПК-4-З4	Вопросы к экзамену 53-60 53. Последовательные регистры. Схема, принцип работы, применение. 54. Параллельные регистры. Схема, принцип действия, применение. 55. Последовательный счетчик электрических импульсов. Схема, принцип работы, назначение. 56. Параллельный счетчик электрических импульсов. Схема, принцип работы, диаграммы напряжений. 57. Комбинационные логические интегральные схемы. Дешифратор. Схема, принцип построения, назначение. 58. Комбинационные логические интегральные схемы. Шифратор. Схема, принцип построения, назначение. 59. Комбинационные логические интегральные схемы. Мультиплексор. Схема, принцип построения, назначение. 60. Комбинационные логические интегральные схемы. Демультиплексор. Схема, принцип построения, назначение.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-4-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 9, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
2	ОПК-4-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 10, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
3	ОПК-4-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 11, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
4	ОПК-4-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 12, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
5	ОПК-4-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 13, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
6	ОПК-4-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 14, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
7	ОПК-4-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 15, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
8	ОПК-4-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используется задание 16, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-4-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 17, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
2	ОПК-4-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 18, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

3	ОПК-4-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 19, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
4	ОПК-4-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 20, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
5	ОПК-4-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 21, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
6	ОПК-4-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 22, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
7	ОПК-4-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 23, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
8	ОПК-4-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используется задание 24, рекомендованное для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Битюков, В. К. Физика и схемотехника источников электропитания радиотехнических устройств : учебник / В. К. Битюков, Д. С. Симачков, В. П. Бабенко. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 336 с. — ISBN 978-5-9729-2033-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/144595.html

3. Землянухин, П. А. Теория сигналов : учебное пособие / П. А. Землянухин. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 134 с. — ISBN 978-5-9275-4193-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/127100.html

4. Шошин, Е. Л. Электроника. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / Е. Л. Шошин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-4497-0508-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/134551.html

5. Верба, В. С. Основы теории радиолокационных систем и комплексов / В. С. Верба, Б. Г. Татарский. — Москва : Техносфера, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-94836-695-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/145872.html

6. Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : учебное пособие для СПО / Б. Н. Маглицкий. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 384 с. — ISBN 978-5-4488-1181-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/139100.html

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://edunews.ru Навигатор в сфере образования
http://www.integrum.ru Национальная электронная библиотека
http://biblioclub.ru/ ЭБС "Университетская библиотека online"

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных экраном, проектором и компьютером.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат технических наук, доцент — Поляков В.Т.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 12 информационных систем в экономике и управлении

Рабочая программа учебной дисциплины

Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Информационные системы и технологии» по профилю Информационные технологии в телекоммуникациях в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 N 917 (ФГОС ВО 3++).

Основная цель изучения учебной дисциплины – дальнейшее развитие у студентов навыков процессного мышления, способностей к самостоятельной творческой работе, умения применять методы исследования и моделирования бизнес-процессов к решению различных задач прикладных дисциплин. Задачами курса являются: освоение студентами базовых знаний в области теории моделирования процессов, приобретение теоретических знаний в области моделирования информационных процессов, освоение методов и принципов и приобретение навыков в области моделирования процессов и технологий.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по управлению программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, администрированию сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации, определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2023 N 75033), утвержденный приказом Минтруда России от 07.08.2023 N 642н

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий относится к обязательной части учебного плана и изучается на 2 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Основой для изучения данной дисциплины служат знания в области моделирования процессов.

Практики:

Учебная практика: ознакомительная практика проходит параллельно с этой дисциплиной.

Параллельно изучаются дисциплины: Логика и методология науки.

Математические методы в моделировании физических процессов

Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты данной дисциплины могут быть использованы при изучении дисциплин: Теория систем и системный анализ а также для подготовки ВКР.

Практики:

Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Производственная практика: преддипломная практика

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)	**Знать:**	
		УК-1-З1
		УК-1-З2
		УК-1-З3
		УК-1-З4
		УК-1-З5
	Уметь:	
		УК-1-У1
		УК-1-У2
		УК-1-У3
		УК-1-У4
		УК-1-У5
	Владеть:	
		УК-1-В1
		УК-1-В2
		УК-1-В3
		УК-1-В4
		УК-1-В5

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем						Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э			
1	4	5	180	56	20	32	1,6	2	0,4	33,6	90,4	Экзамен

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем	Всего часов	Контактная работа с преподавателем	Сам. раб.	Формируемые результаты

	учебных занятий		Всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э		обучения
Моделирование деятельности предприятия, основные понятия										
1.	Моделирование деятельности предприятия, основные понятия	13	7	2	5				6	
2.	Основы системного анализа	13	7	2	5				6	
3.	Основы моделирования систем	13	7	2	5				6	
4.	Классификация моделей	12	6	2	4				6	
5.	Жизненный цикл моделируемой системы	14	8	4	4				6	
6.	Промежуточная аттестация	22	4			1,6	2	0,4	18	
7.	Моделирование бизнес-процессов	10	4	2	2				6	
8.	Информационные технологии для моделирования систем	9,4	4	2	2				5,4	
9.	UML – универсальный язык моделирования	9	4	2	2				5	
10.	Основные принципы работы в StarUML	9	4	1	3				5	
11.	Основы работы в ARIS	6	1	1					5	
12.	Курсовая работа	16							16	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Моделирование деятельности предприятия, основные понятия

Способы описание предметной области. Понятие модели. Построение модели. Понятие методологии моделирования. Подготовка требований к моделированию бизнес-процессов. Обзор инструментальных средств моделирования бизнес-процессов. Требования, предъявляемые к инструментальным средствам моделирования бизнес-процессов. Достоинства и недостатки

Тема 2. Основы системного анализа

Определение системы. Понятия системного анализа. Методы анализа модели. Классификация систем. Структура системы с управлением. Структура системы управления. Основные признаки системы. Классификация систем. Целеполагание в системном анализе. Методы качественного и количественного оценивания систем

Тема 3. Основы моделирования систем

Понятие методологии моделирования. Два подхода к модулированию систем. Структурные модели. Понятие связности модели. Способы описания модели. Понятие точки зрения при описании модели. Методы получения и использования информации для построения модели. Функции управления моделью как системой. Статические и динамические модели.

Тема 4. Классификация моделей

Типы моделей. Табличные, иерархические и сетевые модели. Основания для классификации модели. Стандарты моделирования. Классификация моделей по области использования. Ситуационное моделирование. Модели знаний. Знания и метазнания

Тема 5. Жизненный цикл моделируемой системы

Понятие жизненного цикла информационной системы. Жизненный цикл системы. Жизненный цикл модели. Этапы жизненного цикла модели

Тема 6. Промежуточная аттестация

Вопросы для подготовки к зачету

1. Методы анализа модели.
2. Понятие модели.
3. Построение модели.
4. Два подхода к моделированию систем.
5. Имитационное моделирование.
6. Математическое и компьютерное моделирование.
7. Этапы компьютерного моделирования.
8. Ситуационное моделирование.
9. Семантическое моделирование.
10. Понятие информации и знания.
11. Классификация информации.
12. Основные свойства информации.
13. Модели знаний.
14. Знания и метазнания.
15. Методы получения и использования информации для построения модели.
16. Статические и динамические модели.
17. Понятие декомпозиции модели.
18. Понятие реинжиниринга.
19. Имитационное моделирование.
20. Математическое и компьютерное моделирование.
21. Этапы компьютерного моделирования.
22. Структура познания системы.
23. Функции управления моделью как системой.
24. Статические и динамические модели.
25. Понятие декомпозиции модели.
26. Понятие реинжиниринга.
27. Структурные модели. Типы структур.
28. Понятие связности модели.
29. Способы описания модели.
30. Точка зрения при построении модели.
31. Основные признаки системы.
32. Этапы системного анализа.
33. Классификация систем.
34. Определение системы.
35. Понятие системного анализа.
36. Системный подход к процессу моделирования.
37. Функции управления моделью как системой.
38. Системный подход к процессу моделирования.
39. Понятие предметной области.
40. Стандарты представления моделей предметной области.

Тема 7. Моделирование бизнес-процессов

Понятие бизнес-процесса. Формирование требований к бизнес-процессам. Методы и средства описания бизнес-процессов. Построение моделей бизнес-процессов. Индуктивный и дедуктивный подход. Декомпозиция бизнес-процессов. Построение модели «Как есть». Оценка параметров бизнес-процессов

Тема 8. Информационные технологии для моделирования систем

Обзор инструментальных средств для моделирования систем. Особенности, преимущества и недостатки. Сравнение инструментальных сред: StarUML, BPWin, ARIS.

Тема 9. UML – универсальный язык моделирования

Основные принципы универсального языка моделирования. Объектно-ориентированный подход при выполнении моделирования. Нотация UML. Обзор типов диаграмм UML

Тема 10. Основные принципы работы в StarUML

Назначение среды StarUML. Структура оболочки StarUML. Реализация объектного обхода в StarUML. Построение диаграмм прецедентов, классов, деятельности, состояний, последовательности

Тема 11. Основы работы в ARIS

Основные понятия. Основные возможности оболочки. Структура оболочки ARIS. Структура объектов оболочки. Построение различных типов диаграмм

Тема 12. Курсовая работа

Перечень тем к курсовой работе:

1. Исследование БП организации проката автомобилей.
2. Исследование БП организации проката видео-, аудио продукции.
3. Исследование БП организации автоперевозок грузов.
4. Исследование БП организации авиаперевозок грузов.
5. Исследование БП организации авиаперевозок пассажиров.
6. Исследование БП учета поселения гостей в гостинице.
7. Исследование БП учета свободных номеров в гостинице.
8. Исследование БП обслуживания посетителей в ресторане.
9. Исследование БП обслуживания посетителей в баре.
10. Исследование БП учета посетителей в поликлинике.
11. Исследование БП учета записей на прием к врачам в поликлинике.
12. Исследование БП работы с клиентами в фирме страхования.
13. Исследование БП организации работы с клиентами в фирме страхования.
14. Исследование БП учета выдачи книг в библиотеке.
15. Исследование БП учета поступлений и списаний книг в библиотеке.
16. Исследование БП организации денежных переводов.
17. Исследование БП организации розничной торговли.
18. Исследование БП организации оптовой торговли.
19. Исследование БП организации складского хозяйства.
20. Исследование БП организации торговли на заказ.
21. Исследование БП организации торговли через Интернет.
22. Исследование БП организации продажи театральных билетов.
23. Исследование БП организации сессии в ВУЗе.
24. Исследование БП организации продаж новых автомобилей в автосалоне.
25. Исследование БП организации продаж подержанных автомобилей в автосалоне.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Моделирование деятельности предприятия, основные понятия . .
Время - 5 час.
Основные вопросы:
1. Описание предметной области предприятия
2. Анализ предметной области предприятия.
3. Понятия объекта и процесса.

Тема 2. Основы системного анализа . .
Время - 5 час.
Основные вопросы:
1. Выделение систем из ПО.
2. Определение элементов и связей системы.
3. Определение обмена ресурсов в системе.
4. Построение структуры системы.

Тема 3. Основы моделирования систем. .

Время - 5 час.

Основные вопросы:

1. Два подхода к модулированию систем.

2. Структурные модели.

3. Понятие связности модели.

4. Способы описания модели. Понятие точки зрения при описании модели. Методы получения и использования информации для построения модели. Функции управления моделью как системой.

5. Статические и динамические модели.

Тема 4. Классификация моделей. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

1. Табличные, иерархические и сетевые модели. Основания для классификации модели.

2. Стандарты моделирования. Классификация моделей по области использования. Ситуационное моделирование.

3. Модели знаний. Знания и метазнания.

Тема 5. Жизненный цикл моделируемой системы. .

Время - 4 час.

Основные вопросы:

1. Формирование плана проекта верхнего уровня.

2. Декомпозиция работ в проекте.

3. Управление ресурсами в проекте.

Тема 7. Моделирование бизнес-процессов. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Понятие бизнес-процесса. Формирование требований к бизнес-процессам. Методы и средства описания бизнес-процессов.

2. Построение моделей бизнес-процессов. Индуктивный и дедуктивный подход. Декомпозиция бизнес-процессов. Построение модели «Как есть».

3. Оценка параметров бизнес-процессов.

Тема 8. Информационные технологии для моделирования систем . .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Перечень инструментальных средств для моделирования систем.

2. Преимущества и недостатки BPWin.

3. Сравнение инструментальных сред: StarUML, BPWin, ARIS.

Тема 9. UML – универсальный язык моделирования. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Основные диаграммы SrarUML.

2. Требования к ИС, диаграмма вариантов использования.

3. Реализация объектно-ориентированного подхода в StarUML.

Тема 10. Основные принципы работы в StarUML. .

Время - 3 час.

Основные вопросы:

Назначение среды StarUML. Структура оболочки StarUML. Реализация объектного обхода в

StarUML. Построение диаграмм прецедентов, классов, деятельности, состояний, последовательности.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения

Анкетирование (Survey) — Предоставление набора письменных вопросов участникам процесса с целью сбора ответов от большой группы людей в относительно короткий промежуток времени.

Модель (Model) — Упрощенное представление действительности, которое используется для передачи информации определенной аудитории для обеспечения анализа, коммуникации и понимания.

Модель бизнес-контекста (Business Domain Model) — Концептуальный взгляд на все предприятие или его часть, который фокусируется на продуктах, поставках и событиях, которые важны организации. Модель полезна для оценки масштаба решения совместно с участниками бизнес-процесса и техническими специалистами.

Организационное моделирование (Organization Modeling) — Аналитическая техника, которая используется для описания ролей, сфер ответственности и отчетных структур, которые существуют в организации.

Список, роли и ответственность участников процесса (Stakeholder List, Roles, and Responsibility Designation) — Перечисление участников процесса, которых затрагивает бизнес-потребность или предлагаемое решение и описание их участия в проекте или другой инициативе.

Требование (Requirement) — 1. Условие или способность, которые необходимы участнику процесса для разрешения проблемы или достижения цели. 2. Условие или способность, которые должны быть удовлетворены или обеспечены решением или компонентом решения в соответствии со стандартом, спецификацией или другим официальным документом. 3. Документальное представление условия или способности из пунктов 1 или 2.

Требование к решению (Solution Requirement) — Характеристика решения, которая удовлетворяет требования бизнеса и участника процесса. Требования могут быть функциональными и нефункциональными.

Требование участника процесса (Stakeholder Requirement) — Формулировка потребностей определенного участника процесса или группы участников. Кроме потребности описывается также способ взаимодействия участника процесса с решением. Требования участников процесса служат мостиком между бизнес-требованиями и различными категориями требований к решению.

Основными видами внеаудиторной самостоятельной работы при изучении данного предмета являются: чтение основной и дополнительной литературы (в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины) по указанию преподавателя, а также с использованием Интернета; изучение конспектов лекций; учебно-исследовательская работа под руководством преподавателя с использованием компьютерной техники; повторная работа над учебным материалом, подготовка докладов для выступления на практических занятиях, выполнение домашних заданий.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-1-З1	
2	УК-1-З1	
3	УК-1-З2	
4	УК-1-З2	
5	УК-1-З3	
6	УК-1-З3	
7	УК-1-З4	
8	УК-1-З4	

9	УК-1-З5	
10	УК-1-З5	

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
11	УК-1-У1	
12	УК-1-У1	
13	УК-1-У2	
14	УК-1-У2	
15	УК-1-У3	
16	УК-1-У3	
17	УК-1-У4	
18	УК-1-У4	
19	УК-1-У5	
20	УК-1-У5	

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
21	УК-1-В1	
22	УК-1-В1	
23	УК-1-В2	
24	УК-1-В2	
25	УК-1-В3	
26	УК-1-В3	
27	УК-1-В4	
28	УК-1-В4	
29	УК-1-В5	
30	УК-1-В5	

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- практическая работа.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	УК-1-З1	
2	УК-1-З1	
3	УК-1-З2	
4	УК-1-З2	
5	УК-1-З3	
6	УК-1-З3	
7	УК-1-З4	
8	УК-1-З4	
9	УК-1-З5	
10	УК-1-З5	

11	УК-1-У1	
12	УК-1-У1	
13	УК-1-У2	
14	УК-1-У2	
15	УК-1-У3	
16	УК-1-У3	
17	УК-1-У4	
18	УК-1-У4	
19	УК-1-У5	
20	УК-1-У5	
21	УК-1-В1	
22	УК-1-В1	
23	УК-1-В2	
24	УК-1-В2	
25	УК-1-В3	
26	УК-1-В3	
27	УК-1-В4	
28	УК-1-В4	
29	УК-1-В5	
30	УК-1-В5	

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-1-З1	
2	УК-1-З1	
3	УК-1-З2	
4	УК-1-З2	
5	УК-1-З3	
6	УК-1-З3	
7	УК-1-З4	
8	УК-1-З4	
9	УК-1-З5	
10	УК-1-З5	

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-1-У1	
2	УК-1-У1	
3	УК-1-У2	
4	УК-1-У2	
5	УК-1-У3	
6	УК-1-У3	
7	УК-1-У4	
8	УК-1-У4	
9	УК-1-У5	
10	УК-1-У5	

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	УК-1-В1	
2	УК-1-В1	
3	УК-1-В2	
4	УК-1-В2	
5	УК-1-В3	
6	УК-1-В3	
7	УК-1-В4	
8	УК-1-В4	
9	УК-1-В5	
10	УК-1-В5	

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Моделирование систем и процессов. Практический курс : учебник для вузов / под редакцией В. Н. Волковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01442-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561270

3. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебник для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585859

б) дополнительная литература:

2. Информационные технологии в маркетинге : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией С. В. Карповой. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 367 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02476-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582970

3. Мельников, В. П. Исследование систем управления : учебник для вузов / В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21763-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582033

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://intuit.ru Институт дистанционных технологий
http://www.interface.ru Поставщик инструментальных средств для построение КИС
http://staruml.io Система моделирования на языке UML
http://www.iprbookshop.ru/ Электронная научная библиотека

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных проектором и компьютером для демонстрации презентаций. Практические занятия проводятся в компьютерных классах.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат технических наук, заведующий кафедрой — Золотарев Олег Васильевич

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 13 телекоммуникационных систем и информационной безопасности

Рабочая программа учебной дисциплины

Источники и приемники излучений

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Источники и приемники излучения» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная математика и информатика» по профилю Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования и моделирования оптико-электронных приборов.

Задачами данного курса являются: освоение студентами базовых физических принципов и процессов, положенных в основу работы современных источников и приемников оптического излучения; приобретение навыков математического моделирования этих процессов; изучение номенклатуры источников и приемников оптического излучения; а также овладение профессиональными стандартами.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по организации и контролю процесса создания наземных АСУ космических аппаратов, разработке единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ космических аппаратов, определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2023 N 75033), утвержденный приказом Минтруда России от 07.08.2023 N 642н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Источники и приемники излучений относится к обязательной части учебного плана и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению данной учебной дисциплины предшествует освоение следующих учебных дисциплин: Космические информационные технологии, Введение в теорию электромагнитных волн.

Параллельно с учебной дисциплиной «Источники и приемники излучений» изучаются дисциплины: Методы спектроскопии, Основы радиофизики, Пассивные и активные микроволновые дистанционные методы зондирования окружающей среды.

Управление организационной культурой

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения дисциплины «Источники и приемники излучений» являются базой для прохождения обучающимися производственной практики:технологической (проектно-технологической) и преддипломной, а также для изучения учебных дисциплин: Практикум по пакетам моделирующих программ, Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений, Приборы и методы террагерцовой спектроскопии, Обработка сигналов и изображений акустооптическими устройствами, Моностатическая, бистатическая, многопозиционная радиолокация.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач (ОПК-2)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач (ОПК-2)	**Знать:**	
	основные понятия в области источников и приемников оптического излучения и физических принципов их работы	ОПК-2-З1
	номенклатуру источников и приемников излучения	ОПК-2-З2
	физические принципы работы источников и приемников оптического излучения;	ОПК-2-З3
	классификацию, области применения и основные параметры источников и приемников излучения	ОПК-2-З4
	Уметь:	
	выбирать тип источников и приемников излучения исходя из параметров оптической системы, в которой они применяются	ОПК-2-У1
	моделировать осветительные оптические системы	ОПК-2-У2
	выполнять светоэнергетический расчет оптических систем	ОПК-2-У3
	применять современные алгоритмические и программные решения в виде компьютерных пакетов (Mathematica, Maple, Mathcard, MathLab) для расчета основных параметров источников и приемников излучения;	ОПК-2-У4
	Владеть:	
	расчета параметров источников и приемников оптического излучения;	ОПК-2-В1
	проектирования оптических систем;	ОПК-2-В2
	компьютерного моделирования и расчета параметров источников и приемников оптического излучения;	ОПК-2-В3
	оценки качества оптических систем.	ОПК-2-В4

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем						Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э			
1	2	4	144	40	8	28	1,6	2	0,4	33,6	70,4	Экзамен

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем						Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э		
Введение										
1.	Введение	12	4	1	3				8	ОПК-2-З1, ОПК-2-З2
Тепловые и газоразрядные источники излучения										
2.	Тепловые и газоразрядные источники излучения.	12	4	1	3				8	ОПК-2-З3, ОПК-2-З4, ОПК-2-У2
Светодиоды										
3.	Светодиоды	12	4	1	3				8	ОПК-2-У3, ОПК-2-В1
Лазерные источники излучения										
4.	Лазерные источники излучения	12	4	1	3				8	ОПК-2-В3, ОПК-2-В4
Оптические системы										
5.	Оптические системы	12	4	1	3				8	ОПК-2-З3, ОПК-2-У2, ОПК-2-У4
Приемники излучения										
6.	Приемники излучения	12	4	1	3				8	ОПК-2-У4, ОПК-2-В2
Приемники, работающие на внутреннем фотоэффекте										
7.	Приемники, работающие на внутреннем фотоэффекте	12	4	1	3				8	ОПК-2-В1, ОПК-2-В3
Приемники, работающие на внешнем фотоэффекте										
8.	Приемники, работающие на внутреннем фотоэффекте	11,4	4	1	3				7,4	ОПК-2-З3, ОПК-2-У3
Матричные приемники излучения										
9.	Матричные приемники излучения	11	4		4				7	ОПК-2-З3, ОПК-2-У1, ОПК-2-В4
Промежуточная аттестация (экзамен)										
10.	Промежуточная аттестация (экзамен)	4	4			1,6	2	0,4		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Введение

Предмет и содержание дисциплины «Источники и приемники излучения». Основные понятия и физические принципы, лежащие в основе работы источников и приемников оптического излучения.

Тема 2. Тепловые и газоразрядные источники излучения.

Тепловое излучение и его характеристики. Источники теплового излучения и их характеристики. Абсолютно черное тело. Стандартные источники излучения. Газовый разряд. Разрядные лампы низкого давления. Разрядные лампы высокого давления.

Тема 3. Светодиоды

Принцип работы, параметры и характеристики светодиодов. Конструкции светодиодов. Световая отдача.

Тема 4. Лазерные источники излучения

Принцип действия лазера. Основные характеристики и особенности лазерного излучения.

Тема 5. Оптические системы

Идеальная оптическая система и ее кардинальные элементы. Типы оптических систем и основные характеристики. Факторы, влияющие на качество изображения.

Тема 6. Приемники излучения

Классификация приемников излучения. Чувствительность. Квантовый выход и квантовая эффективность. Электрические параметры приемников. Характеристики: энергетическая, световая и люкс-амперная. Спектральные характеристики. Временные характеристики, стабильность параметров.

Тема 7. Приемники, работающие на внутреннем фотоэффекте

Внутренний фотоэффект. Фоторезистор: принцип работы, основные параметры и характеристики, схемы включения.

Тема 8. Приемники, работающие на внутреннем фотоэффекте

Внешний фотоэффект. Работа выхода. Фотоэлемент. Фотоэлектронный умножитель. Канальный ФЭУ.

Тема 9. Матричные приемники излучения

Приборы с зарядовой связью: принцип работы, архитектура. КМОП структура. Основные параметры матричных приемников. Разрешающая способность. Микроболометрические тепловизионные приемники.

Тема 10. Промежуточная аттестация (экзамен)

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Предмет и содержание дисциплины «Источники и приемники излучения».
2. Оптическое излучение, его свойства, характеристики.
3. Распространение оптического излучения.
4. Эффекты, возникающие при его взаимодействии с веществом.
5. Опишите природу теплового излучения.
6. Поясните, чем тепловое излучение отличается от люминесценции.
7. Объясните механизм возникновения газового разряда.
8. Что такое резонатор?
9. Поясните механизм излучения светодиода.
10. Сравните спектральные составы излучений тепловых, разрядных, светодиодных и лазерных источников.
11. Объясните механизм формирования изображения оптической системой.
12. Объясните влияние дифракции на качество изображения. Запишите формулу дифракционного пятна рассеяния.
13. Какие характеристики оптических систем являются основными? Почему?
14. Чем характеризуется масштаб изображения, формируемого фокусирующим объективом?
15. Чем ограничивается поле зрения в оптической системе?
16. Что такое аппретура? Как она определяется у различных типов оптических систем?
17. Опишите алгоритм аберрационного анализа оптической системы, заданной своими конструктивными параметрами.
18. Опишите механизмы преобразования оптического излучения в электрический сигнал, происходящие в фотодиоде.

19. Опишите механизм работы электронно-оптического преобразователя.
20. Опишите достоинства и недостатки фотодиода по сравнению с фотоэлектронным умножителем.
21. Какие приемники излучения используются в ИК диапазоне?
22. Объясните достоинства и недостатки фильтра Байера.
23. Чем ПЗС структура отличается от КМОП структуры?
24. Охарактеризуйте влияние различных шумов приемника излучения на выходной сигнал.
25. Тепловое излучение.
26. Люминесценция.
27. Источники теплового излучения.
28. Абсолютно черное тело.
29. Стандартные источники излучения.
30. Газовый разряд.
31. Разрядные лапы низкого и высокого давления.
32. Светодиоды: принцип действия и основные характеристики.
33. Лазерное излучение и его характеристики и особенности.
34. Лазерные источники излучения: классификация и основные характеристики.
35. Идеальная оптическая система.
36. Кардинальные элементы.
37. Линейное, угловое и продольное увеличение.
38. Явления, ограничивающие качество изображения.
39. Критерии качества оптического изображения.
40. Фотообъектив: схема, классификация и основные характеристики.
41. Проектор: схема, классификация и основные характеристики.
42. Телескопическая система: схема, классификация и основные характеристики.
43. Коллиматор: схема, классификация и основные характеристики.
44. Преобразование энергии излучения оптической системой.
45. Диафрагмы.
46. Фоторезистор: принцип действия и основные характеристики.
47. Фотодиод: принцип действия и основные характеристики.
48. Фотоэлектронный умножитель: принцип действия и основные характеристики.
49. Электронно-оптический преобразователь: принцип действия и основные характеристики.
50. ПЗС матрица: принцип действия и основные характеристики.
51. КМОП матрица: принцип действия и основные характеристики.
52. Цветные матричные приемники излучения.
53. Болометр: принцип действия и основные характеристики.
54. Микроболометрическая матрица: принцип действия и основные характеристики.
55. Пироэлектрический эффект.
56. Тепловидение.
57. Пироэлектрический эффект и его применение для преобразования оптического излучения.
58. Болометр.
59. Шумы приемников излучения.
60. Формирование цветного изображения матричными приемниками излучения.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Введение. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Оптическое излучение.
2. Распространение излучения через различные среды.
3. Преломление, отражение, поглощение, рассеяние.

4. Характеристики излучения.

Тема 2. Тепловые и газоразрядные источники излучения.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Лампа накаливания. Галогенная лампа.
2. Стандартные источники излучения. Цветопередача.
3. Натриевая лампа. Ртутная лампа. Ртутно-капиллярная лампа.
4. Газоразрядные металло-галогенные лампы.
5. Дуговая ртутно-кварцевая шаровая лампа. Ксеноновая дуговая лампа.

Тема 3. Светодиоды. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Типы светодиодов. Белые светодиоды.
2. Суперлюминесцентные диоды. Л
3. азерные диоды. ЖК и OLED дисплеи.
4. Расчет системы для коллимации излучения лазерного диода.

Тема 4. Лазерные источники излучения. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Устройство и классификация лазеров.
2. Твердотельные лазеры. Газовые лазеры.
3. Расчет параметров лазерного резонатора.

Тема 5. Оптические системы. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Оптические системы: фокусирующая, проекционная, телескопическая, коллимирующая.
2. Диафрагмирование пучков лучей. Аберрации, дифракция.
3. Критерии качества изображения. Преобразование энергии оптической системой.

Тема 6. Приемники излучения. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Математическое описание случайных функций.
2. Основные статистические характеристики случайных процессов: математическое ожидание, дисперсия, автокорреляционная функция, спектральная плотность мощности.
3. Шумы и пороговые характеристики приемников.

Тема 7. Приемники, работающие на внутреннем фотоэффекте. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Фотодиод. Вольтамперная характеристика фотодиода.
2. Расчет оптимального сопротивления нагрузки.
3. Высокочастотные фотодиоды: p-i-n диоды, диод Шоттки. Лавинный фотодиод.

Тема 8. Приемники, работающие на внутреннем фотоэффекте. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Электронно-оптический преобразователь.
2. Основные параметры, классификация и области применения ЭОП.

Тема 9. Матричные приемники излучения. .
Время - 4 час.
Основные вопросы:
1. Согласование параметров приемника с оптической системой.
2. Цветные матричные приемники.
3. Фильтр Байера.
4. Фовеон.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Основными видами внеаудиторной самостоятельной работы при изучении данного предмета являются: чтение основной и дополнительной литературы (в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины) по указанию преподавателя, а также с использованием Интернета; изучение конспектов лекций; учебно-исследовательская работа под руководством преподавателя с использованием компьютерной техники; повторная работа над учебным материалом, работа на семинарах, выполнение домашних заданий.

Глоссарий:

Абсолютно черное тело - физическое тело, которое при любой температуре поглощает всё падающее на него электромагнитное излучение во всех диапазонах.

Газовый разряд - совокупность процессов, возникающих при протекании электрического тока через газы.

Идеальная оптическая система - система, которая отображает точку в виде точки, т.е. все лучи, исходящие из любой точки предмета, собираются после выхода из системы в одной точке изображения.

Квантовый выход - величина, показывающая отношение среднего числа излучённых квантов к числу поглощённых.

Лазерный источник излучения - оптический квантовый генератор.

Лазер - устройство, преобразующее энергию накачки в энергию когерентного, монохроматического, поляризованного и узконаправленного потока излучения.

Матричные приемники излучения - несущая подложки и матричный фотодиодный чувствительный элемент на основе кристалла InSb n-типа проводимости.

Оптические системы - совокупность оптических элементов, созданная для преобразования световых пучков, радиоволн, заряженных частиц.

Приемники излучения - устройства, предназначенные для обнаружения или измерения оптического излучения и основанные на преобразовании энергии излучения в другие виды энергии.

Светодиоды - полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении.

Световая отдача - отношение излучаемого источником светового потока к потребляемой им мощности.

Спектроскопия - раздел физики, посвящённый изучению спектров электромагнитного излучения.

Фоторезистор - датчик, электрическое сопротивление которого меняется в зависимости от интенсивности падающего на него света.

Фотоэлектронный умножитель - электровакуумный прибор, в котором поток электронов,

излучаемый фотокатодом под действием оптического излучения (фототок), усиливается в умножительной системе в результате вторичной электронной эмиссии.

Фотоэлемент - электронный прибор, который преобразует энергию фотонов в электрическую энергию.

Фильтр Байера - специальная архитектура системы цветных фильтров, двумерный массив, которым накрыты фотодиоды матрицы

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-2-З1	1. Сформулировать предмет и содержание дисциплины «Источники и приемники излучения». Выписать в тетрадь или на отдельную карточку.
2	ОПК-2-З1	2. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку принципы работы тепловых источников излучения.
3	ОПК-2-З2	3. Сформулировать принцип работы светодиодов. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку.
4	ОПК-2-З2	4. Сформулировать принцип работы лазеров. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку.
5	ОПК-2-З3	5. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку классификацию тепловых источников излучения, привести примеры.
6	ОПК-2-З3	6. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку классификацию разрядных источников излучения, привести примеры.
7	ОПК-2-З4	7. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку классификацию тепловых приемников излучения, привести примеры.
8	ОПК-2-З4	8.Выписать в тетрадь или на отдельную карточку классификацию приемников излучения, работающих на внешнем/внутреннем фотоэффекте; привести примеры.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
9	ОПК-2-У1	9. Вычислите оптимальную разрешающую способность объектива, проецирующего изображение на матричный приемник форматом 1/2" с разрешением 1920х1080 пкс.
10	ОПК-2-У1	10.Рассчитайте световую отдачу лампы накаливания мощностью 100 Вт, которая излучает световой поток в 1380 лм.
11	ОПК-2-У2	11. Рассчитать параметры линзы, предназначенной для коллимации излучения лазерного диода с расходимостью 20х60 градусов.
12	ОПК-2-У2	12. Рассчитать фокусные расстояния компонентов 10-ти кратного расширителя лазерного пучка, имеющего длину 110 мм.
13	ОПК-2-У3	13.Определите падение освещенности от центра изображения к краю при относительном отверстии оптической системы 1:4, если поле зрения равно 10 градусов, а коэффициент виньетирования равен 0.5.
14	ОПК-2-У3	14. Определите яркость бесконечно удаленного точечного объекта, если освещенность его изображения составляет 100 лк. Фокусное расстояние фокусирующей оптической системы равно 100 мм, диаметр входного зрачка оптической 20 мм, а коэффициент пропускания 0.7.
15	ОПК-2-У4	15. Определите размер точечной диафрагмы, установленной в фокальной плоскости коллиматора с фокусным расстояние 1 м, если расходимость формируемого им пучка составляет 10 угл. сек.
16	ОПК-2-У4	16. Точечный источник формирует освещенность на приемнике излучения площадью 1 м2, расположенном на расстоянии 10 м от источника, равную 300 лк. Какова будет освещенность, если приемник сместится от источника на 5 м?

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания

17	ОПК-2-В1	17. Рассчитайте фокусное расстояние объектива, формирующего изображение бесконечно удаленного объекта угловым размером 10 градусов на приемнике излучения 18х24 мм2.
18	ОПК-2-В1	18. Рассчитайте фокусное расстояние коллиматора, если при установленной в его фокальной плоскости точечной диафрагме диаметром 50 мкм расходимость формируемого им излучения составляет 10 угл. сек.
19	ОПК-2-В2	19. Рассчитайте увеличение объектива с фокусным расстоянием 50 мм, если предмет находится на расстоянии 100 мм от объектива?
20	ОПК-2-В2	20. Рассчитайте увеличение объектива с фокусным расстоянием 50 мм, если изображение находится на расстоянии 100 мм от объектива?
21	ОПК-2-В3	21. Вычислить значение аберрационного пятна рассеяния плосковыпуклой линзы, радиус сферической поверхности которой равен 50 мм, показатель преломления 1.5, а световой диаметр 20 мм.
22	ОПК-2-В3	22. Доказать, что плоскогиперболическая линза с показателем преломления, равным эксцентриситету выпуклой гиперболической поверхности, не вносит сферическую аберрацию в пучок параллельных лучей, падающий на плоскую поверхность линзы.
23	ОПК-2-В4	23. Доказать, что точечный источник света, расположенный в геометрическом фокусе эллиптического зеркального конденсора, изобразится без искажений в другом геометрическом фокусе конденсора.
24	ОПК-2-В4	24. Построить ход луча, идущего из бесконечно удаленной осевой точки предмета на высоте 15 мм, через концентрическую линзу с радиусами 100 мм и 120 мм и показателем преломления 1.5.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- работа на семинарах.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ОПК-2-З1	Задание 1 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
2	ОПК-2-З1	Задание 2 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
3	ОПК-2-З2	Задание 3 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
4	ОПК-2-З2	Задание 4 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
5	ОПК-2-З3	Задание 5 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
6	ОПК-2-З3	Задание 6 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
7	ОПК-2-З4	Задание 7 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
8	ОПК-2-З4	Задание 8 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
9	ОПК-2-У1	Задание 9 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
10	ОПК-2-У1	Задание 10 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
11	ОПК-2-У2	Задание 11 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2

12	ОПК-2-У2	Задание 12 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
13	ОПК-2-У3	Задание 13 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
14	ОПК-2-У3	Задание 14 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
15	ОПК-2-У4	Задание 15 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
16	ОПК-2-У4	Задание 16 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
17	ОПК-2-В1	Задание 17 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
18	ОПК-2-В1	Задание 18 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
19	ОПК-2-В2	Задание 19 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
20	ОПК-2-В2	Задание 20 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
21	ОПК-2-В3	Задание 21 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
22	ОПК-2-В3	Задание 22 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
23	ОПК-2-В4	Задание 23 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
24	ОПК-2-В4	Задание 24 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-2-З1	Вопросы к экзамену 1-7 1. Предмет и содержание дисциплины «Источники и приемники излучения». 2. Оптическое излучение, его свойства, характеристики. 3. Распространение оптического излучения. 4. Эффекты, возникающие при его взаимодействии с веществом. 5. Опишите природу теплового излучения. 6. Поясните, чем тепловое излучение отличается от люминесценции. 7. Объясните механизм возникновения газового разряда.
2	ОПК-2-З1	Вопросы к экзамену 8-15 8. Что такое резонатор? 9. Поясните механизм излучения светодиода. 10. Сравните спектральные составы излучений тепловых, разрядных, светодиодных и лазерных источников. 11. Объясните механизм формирования изображения оптической системой. 12. Объясните влияние дифракции на качество изображения. Запишите формулу дифракционного пятна рассеяния. 13. Какие характеристики оптических систем являются основными? Почему? 14. Чем характеризуется масштаб изображения, формируемого фокусирующим объективом? 15. Чем ограничивается поле зрения в оптической системе?

3	ОПК-2-З2	Вопросы к экзамену 16-22 16. Что такое аппретура? Как она определяется у различных типов оптических систем? 17. Опишите алгоритм аберрационного анализа оптической системы, заданной своими конструктивными параметрами. 18. Опишите механизмы преобразования оптического излучения в электрический сигнал, происходящие в фотодиоде. 19. Опишите механизм работы электронно-оптического преобразователя. 20. Опишите достоинства и недостатки фотодиода по сравнению с фотоэлектронным умножителем. 21. Какие приемники излучения используются в ИК диапазоне? 22. Объясните достоинства и недостатки фильтра Байера.
4	ОПК-2-З2	Вопросы к экзамену 23-30 23. Чем ПЗС структура отличается от КМОП структуры? 24. Охарактеризуйте влияние различных шумов приемника излучения на выходной сигнал. 25. Тепловое излучение. 26. Люминесценция. 27. Источники теплового излучения. 28. Абсолютно черное тело. 29. Стандартные источники излучения. 30. Газовый разряд.
5	ОПК-2-З3	Вопросы к экзамену 31-37 31. Разрядные лапы низкого и высокого давления. 32. Светодиоды: принцип действия и основные характеристики. 33. Лазерное излучение и его характеристики и особенности. 34. Лазерные источники излучения: классификация и основные характеристики. 35. Идеальная оптическая система. 36. Кардинальные элементы. 37. Линейное, угловое и продольное увеличение.
6	ОПК-2-З3	Вопросы к экзамену 38-45 38. Явления, ограничивающие качество изображения. 39. Критерии качества оптического изображения. 40. Фотообъектив: схема, классификация и основные характеристики. 41. Проектор: схема, классификация и основные характеристики. 42. Телескопическая система: схема, классификация и основные характеристики. 43. Коллиматор: схема, классификация и основные характеристики. 44. Преобразование энергии излучения оптической системой. 45. Диафрагмы.
7	ОПК-2-З4	Вопросы к экзамену 46-52 46. Фоторезистор: принцип действия и основные характеристики. 47. Фотодиод: принцип действия и основные характеристики. 48. Фотоэлектронный умножитель: принцип действия и основные характеристики. 49. Электронно-оптический преобразователь: принцип действия и основные характеристики. 50. ПЗС матрица: принцип действия и основные характеристики. 51. КМОП матрица: принцип действия и основные характеристики. 52. Цветные матричные приемники излучения.

8	ОПК-2-З4	Вопросы к экзамену 53-60 53. Болометр: принцип действия и основные характеристики. 54. Микроболометрическая матрица: принцип действия и основные характеристики. 55. Пироэлектрический эффект. 56. Тепловидение. 57. Пироэлектрический эффект и его применение для преобразования оптического излучения. 58. Болометр. 59. Шумы приемников излучения. 60. Формирование цветного изображения матричными приемниками излучения.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-2-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 9, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
2	ОПК-2-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 10, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
3	ОПК-2-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 11, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
4	ОПК-2-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 12, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
5	ОПК-2-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 13, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
6	ОПК-2-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 14, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
7	ОПК-2-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 15, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
8	ОПК-2-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 16, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-2-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 17, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
2	ОПК-2-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 18, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
3	ОПК-2-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 19, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

4	ОПК-2-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 20, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
5	ОПК-2-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 21, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
6	ОПК-2-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 22, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
7	ОПК-2-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 23, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
8	ОПК-2-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 24, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Корнеев, А. А. Однофотонные детекторы видимого и инфракрасного диапазонов из тонких сверхпроводящих пленок NbN и α-MoSi : монография / А. А. Корнеев, С. А. Рябчун, Г. М. Чулкова. — 2-е изд. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2024. — 188 с. — ISBN 978-5-4263-0570-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/145740.html

3. Кирин, И. Г. Лазеры. Лазерные технологии : учебное пособие / И. Г. Кирин. — 2-е изд. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2025. — 94 с. — ISBN 978-5-7410-3349-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/153199.html

4. Нестеркина, Н. П. Основы технологии источников оптического излучения : учебное пособие / Н. П. Нестеркина, Л. В. Синицына, С. А. Микаева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 164 с. — ISBN 978-5-9729-1936-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/143549.html

5. Васюков, В. Н. Общая теория связи: задачи и задания : учебное пособие / В. Н. Васюков, Д. О. Соколова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2025. — 99 с. — ISBN 978-5-7782-5434-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/158733.html

б) дополнительная литература:

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://edunews.ru/ Навигатор в сфере образования
http://www.integrum.ru/ Национальная электронная библиотека
http://biblioclub.ru/ ЭБС "Университетская библиотека online"

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных экраном, проектором и компьютером.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат технических наук, доцент — Поляков В.Т.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 13 телекоммуникационных систем и информационной безопасности

Рабочая программа учебной дисциплины

Прикладная теория цифровых автоматов

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Прикладная теория цифровых автоматов» изучается обучающимися, осваивающими направление подготовки «Информационные системы и технологии» по профилю Информационные технологии в телекоммуникациях в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 N 917 (ФГОС ВО 3++).

Целью дисциплины «Прикладная теория цифровых автоматов» является – обеспечение магистрантов теоретической и практической подготовкой. Задачи - дать магистрантам углубленное изучение информационных, логических и алгоритмических основ работы цифровых автоматов, освоение принципов выполнения арифметических и логических операций, методов синтеза комбинационных и последовательностных схем.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по управлению программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, администрированию сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации, определенных профессиональным стандартом «Системный администратор информационно-коммуникационных систем» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.10.2020 N 60580), утвержденный приказом Минтруда России от 29.09.2020 N 680н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Прикладная теория цифровых автоматов относится к обязательной части учебного плана и изучается на 2 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению данной учебной дисциплины предшествует освоение следующих учебных дисциплин: Специальные главы математики, Системная инженерия.

Параллельно с учебной дисциплиной «Прикладная теория цифровых автоматов» изучаются дисциплины:

Аудит информационных систем предприятия, Нейронные сети,

Прикладные пакеты программ обработки сигналов,

Программное обеспечение встроенных систем, Проектирование цифровых устройств информационных и телекоммуникационных систем, Системы приема и передачи информации.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения дисциплины «Прикладная теория цифровых автоматов» являются базой для прохождения обучающимися производственной практики: технологической (проектно-технологической) и преддипломной, а также для изучения учебных дисциплин: Методы защиты информации в телекоммуникационных системах, Микропроцессорные устройства обработки, Цифровая обработка сигналов в информационных и телекоммуникационных системах.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач (ОПК-2)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач (ОПК-2)	**Знать:**	
	Методы логического описания и основанные на них методы логического проектирования и моделирования цифровых устройств	ОПК-2-З1
	Методы структуризации и оформления аналитических обзоров	ОПК-2-З2
	Понятие автомат и теорию формальных языков	ОПК-2-З3
	Модель дискретного преобразователя В.М. Глушкова	ОПК-2-З4
	Уметь:	
	Выполнять контроль работы цифрового автомата.	ОПК-2-У1
	Анализировать профессиональную информацию	ОПК-2-У2
	Кодировать информацию	ОПК-2-У3
	Анализировать профессиональную информацию	ОПК-2-У4
	Владеть:	
	Навыками по созданию структурных и функциональных моделей автоматов	ОПК-2-В1
	Навыками по логическому проектированию комбинационных и последовательностных функциональных узлов	ОПК-2-В2
	Навыками логического проектирования автоматов	ОПК-2-В3
	навыками контроля цифровых автоматов	ОПК-2-В4

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем						Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э			
1	3	4	144	44	12	28	1,6	2	0,4	33,6	66,4	Экзамен

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем						Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	Конс	Э		
Введение										
1.	Введение	9,4	1	1					8,4	ОПК-2-З1, ОПК-2-З2
Информационные основы работы цифровых автоматов										
2.	Информационные основы работы цифровых автоматов	14	4	2	2				10	ОПК-2-З3, ОПК-2-З4
Представление информации в цифровых автоматах										
3.	Представление информации в цифровых автоматах	15	5	1	4				10	ОПК-2-У1, ОПК-2-У2
Арифметические операции на двоичных сумматорах										
4.	Арифметические операции на двоичных сумматорах	10	4	1	3				6	ОПК-2-У3, ОПК-2-У4
Конечные автоматы										
5.	Конечные автоматы	11	5	2	3				6	ОПК-2-У4, ОПК-2-В1
Основы работы цифровых автоматов										
6.	Основы работы цифровых автоматов	11	5	1	4				6	ОПК-2-В2, ОПК-2-В3
Основы логического проектирования автоматов										
7.	Основы логического проектирования автоматов	18	8	2	6				10	ОПК-2-В4
Контроль работы цифрового автомата										
8.	Контроль работы цифрового автомата	18	8	2	6				10	ОПК-2-В4
Промежуточная аттестация (экзамен)										
9.	Промежуточная аттестация (экзамен)	4	4			1,6	2	0,4		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Введение

Предмет и задачи курса. Основные задачи теории автоматов. ЭВМ, как цифровой автомат. ЭВМ в науке, технике, экономике. Исторический экскурс и современное состояние. Архитектурные принципы и структурные схемы ЭВМ различных поколений.

Тема 2. Информационные основы работы цифровых автоматов

Предмет и задачи курса. Основные задачи теории автоматов. ЭВМ, как цифровой автомат. ЭВМ в науке, технике, экономике. Исторический экскурс и современное состояние. Архитектурные принципы и структурные схемы ЭВМ различных поколений.

Непрерывная и дискретная формы информации. Геометрические и комбинаторные меры информации. Оценки информации по Шеннону и Хартли. Глубина и длина числа. Бит, Байт. Семантические меры информации.

Тема 3. Представление информации в цифровых автоматах

Разновидности систем счисления. Выбор систем счисления для представления цифровой информации. Перевод числовой информации из одной позиционной системы в другую. Представление чисел с фиксированной и плавающей точкой Нормализация. Прямой, обратный, дополнительный коды. Погрешности представления чисел

Тема 4. Арифметические операции на двоичных сумматорах

Сложение чисел на двоичных сумматорах. Формальные правила двоичной арифметики. Сумматоры и полусумматоры. Особенности сложения чисел с фиксированной и плавающей точкой. Нормализация. Прямой, обратный, дополнительный коды. Погрешности представления чисел.

Умножение чисел с использованием двоичных сумматоров. Методы умножения двоичных чисел. Умножение чисел с фиксированной точкой. Особенности операции умножения для чисел с плавающей точкой на двоичных сумматорах прямого, обратного и дополнительного кодов. Метод сокращенного умножения. Ускорение операции умножения. Матричные методы умножения.

Деление чисел с использованием двоичных сумматоров Методы деления двоичных чисел. Особенности операции деления чисел с фиксированной и плавающей точкой с использованием сумматоров различных типов. Ускорение операции деления Операция извлечения корня.

Тема 5. Конечные автоматы

Основные понятия теории автоматов. Дискретное время и такты. Конечные автоматы. Методы задания конечного автомата. Автоматы и графы. Автоматы Мили и Мура. Декомпозиция вычислительного устройства на операционный и управляющие блоки. Принципы академика Глушкова В.М. Иерархия языков описания вычислительных устройств. Язык микроопераций.

Техническая реализация конечных автоматов. Агрегатное построение автоматов. Использование естественных задержек и обратных связей. Метод и реализация Хаффмана. Представление событий в конечных автоматах. Регулярные события. Теоремы Клини.

Машины Поста и Тьюринга. Описание и примеры машин. Композиция машин Тьюринга. Вычисления на машинах Тьюринга.

Тема 6. Основы работы цифровых автоматов

Алгоритмические основы работы цифровых автоматов. Примеры алгоритмов. Общие свойства алгоритмов. Сведения любого алгоритма к численному алгоритму. Геделизация. Элементарные и примитивно-рекурсивные функции. Предикаты. Общерекурсивные функции. Тезис Черча.

Логические основы работы цифровых автоматов. Основные понятия алгебры логики. Основные функции алгебры логики и их свойства. Совершенные нормальные формы. Система функций алгебры логики. Минимизация логических функций. Методы Квайна и Квайна-Маккласки.

Тема 7. Основы логического проектирования автоматов

Основы логического проектирования. Проектирование комбинационных и последовательностных схем. Схемы регистров и триггеров. Двухфазная синхронизация и узкая синхронизация. Минимизация таблиц переходов. Реализация последовательностных схем в виде синхронной и асинхронной схем.

Тема 8. Контроль работы цифрового автомата

Кодирование информации. Методы эффективного кодирования. Коды Хемминга. Контроль арифметических и логических операций. Арифметические коды. Защита информации. Аппаратные и программные средства защиты.

Тема 9. Промежуточная аттестация (экзамен)

Вопросы к экзамену

1.Два аспекта термина - автомат.
2. Основные определения Теории автоматов.
3. Определение конечного (дискретного) автомата.
4. Два вида информации.
5. Непрерывный вид информации
6. Дискретный вид информации.
7. Область значений временной координаты при дискретном подходе.
8. Элементы, из которых состоит дискретное сообщение.

9. Процесс квантования.
10. Характерные особенности цифрового автомата.
11. Состав детерминированного автомата.
12. Комбинационный автомат.
13. Последовательностный автомат.
14. Автомат с неограниченной памятью.
15. Состав модели автомата.
16. Функциональная модель автомата.
17. Структурная модель автомата.
18. Абстрактный автомат.
19. Функция перехода автомата.
20. Функция выхода автомата.
21. Модель входных и выходных сигналов.
22. Система булевых функций комбинационного автомата.
23. Функциональная модель комбинационного автомата.
24. Формула расчета входных состояний дискретного автомата.
25. Формула расчета выходных состояний дискретного автомата.
26. Таблица истинности комбинационного автомата.
27. Получение функциональной модели конечного автомата по таблице истинности.
28. Построение структурной модели автомата по функциональной
модели.
29. Основной базис логических элементов.
30. Булева алгебра. Операции.
31. Алгебра Жегалкина. Операции.
32. Определение синхронного автомата.
33. Чем определяется поведение синхронного автомата.
34. Автомат Мили.
35. Аналитическая функциональная модель синхронного автомата Мили.
36. Внутреннее состояние автомата.
37. Автомат Мура.
38. Аналитическая функциональная модель синхронного автомата Мура.
39. Однолинейное представление автомата.
40. Матричная модель автомата.
41. Матрица переходов и матрица выходов.
42. Начальное состояние автомата.
43. Определение реакции автомата на входную последовательность по матричной модели.
44. Построение граф поведения автомата по матричной модели.
45. Устойчивое состояние автомата на графе поведения.
46. Вершины и дуги графа.
47. Табличная форма задания автомата. Таблица переходов-выходов автомата.
48. В чем заключается переход от абстрактного автомата к структурному.
49. Как представлено кодирование, если абстрактный автомат имеет
1 вход, 1 выход, 5 внутренних состояний?
50. Чем отличается таблица переходов-выходов абстрактного автомата от таблицы переходов-выходов структурного автомата?
51. Последовательностный автомат.
52. Чем задается функционирование автомата.
53. Пример последовательностного автомата – требуется постоянно контролировать направление вращения цилиндрического вала с помощью автономно работающего прибора (автомата-датчика).
54. Определите задания: входов, значения входов, выходов (по часовой и против часовой стрелки).
55. Определите задание: состояний системы Z (1 компонента – последний по времени вход, 2 компонента – выход, где 0-против часовой стрелки, 1 – по часовой стрелки).
56. Запрещенные комбинации состояний и входов автомата.
57. Ошибочный вход автомата.

58. Два вида выходов, комбинации значений выходной информации (p, q, r, s).
59. Табличный способ описания функционирования автомата. Зависимость состояний и выходов от входов в данных состояниях.
60. Описать Автомат-датчик как множество X,Y,Z.

Планы семинарских занятий

Тема 2. Информационные основы работы цифровых автоматов. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:

1) Формы информации
2) Оценка информации по Шеннону и Хартли

Тема 3. Представление информации в цифровых автоматах. .
Время - 4 час.
Основные вопросы:

1) Системы счисления
2) Числа с фиксированной и плавающей точкой

Тема 4. Арифметические операции на двоичных сумматорах. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1) Методы и особенности арифметических операций на двоичных сумматорах

Тема 5. Конечные автоматы. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:

1) Дискретное время и такты
2) Теоремы Клини
3) Машины Поста и Тьюринга

Тема 6. Основы работы цифровых автоматов. .
Время - 4 час.
Основные вопросы:

1) Общерекурсивные функции
2) Методы Квайна и Квайна-Маккласки

Тема 7. Основы логического проектирования автоматов. .
Время - 6 час.
Основные вопросы:

1) Регистры и триггеры
2) Двухфазная и узкая синхронизация

Тема 8. Контроль работы цифрового автомата. .
Время - 6 час.
Основные вопросы:

1) Коды Хемминга
2) Аппаратные и программные средства

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Основными видами внеаудиторной самостоятельной работы при изучении данного предмета являются: чтение основной и дополнительной литературы (в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины) по указанию преподавателя, а также с использованием Интернета; изучение конспектов лекций; учебно-исследовательская работа под руководством преподавателя с использованием компьютерной техники; повторная работа над учебным материалом, выполнение домашних заданий.

Глоссарий:

Электронно-вычислительная машина (сокращённо ЭВМ) — комплекс технических, аппаратных и программных средств, предназначенных для автоматической обработки информации, вычислений, автоматического управления.

Машина Поста — абстрактная вычислительная машина, предложенная Эмилем Постом в 1936 году, создана независимо от машины Тьюринга, но сообщение о машине Поста опубликовано на несколько месяцев позднее.

Машина Тьюринга — абстрактный исполнитель (абстрактная вычислительная машина).

Код Хэмминга — вероятно, наиболее известный из первых самоконтролирующихся и самокорректирующихся кодов. Построен применительно к двоичной системе счисления. Позволяет исправлять одиночную ошибку (ошибка в одном бите) и находить двойную

Арифметическое кодирование — алгоритм сжатия информации без потерь, который при кодировании ставит в соответствие тексту вещественное число из отрезка [0;1). Данный метод, как и алгоритм Хаффмана, является энтропийным, то есть длина кода конкретного символа зависит от частоты встречаемости этого символа в тексте.

Квантование — разбиение диапазона отсчётных значений сигнала на конечное число уровней и округление этих значений до одного из двух ближайших к ним уровней

Автомат Мили — конечный автомат, выходная последовательность которого зависит от состояния автомата и входных сигналов.

Автомат Мура — конечный автомат, выходное значение сигнала в котором зависит лишь от текущего состояния данного автомата, и не зависит напрямую, от входных значений.

Комбинационный автомат- это конечный автомат, у которого выходной знак зависит от входного, и не зависит от состояния автомата.

Информационная энтропия — мера неопределённости некоторой системы (в статистической физике или теории информации), в частности непредсказуемость появления какого-либо символа первичного алфавита.

Двоичная арифметика – краткое наименование системы арифметических операций над двоичными числами, т.е. целыми числами, представленными в двоичной позиционной системе

Триггер — класс электронных устройств, обладающих способностью длительно находиться в одном из двух устойчивых состояний и чередовать их под воздействием внешних сигналов.

Регистр — устройство для записи, хранения и считывания n-разрядных двоичных данных и выполнения других операций над ними.

Цифровой автомат — это устройство, которое осуществляет прием, хранение и преобразование дискретной информации по некоторому алгоритму и может находиться в одном из нескольких устойчивых состояний

Абстрактный автомат — математическая абстракция, модель дискретного устройства, имеющего один вход, один выход и в каждый момент времени находящегося в одном состоянии из множества возможных. На вход этому устройству поступают символы одного алфавита, на выходе оно выдаёт символы (в общем случае) другого алфавита.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-2-З1	1. Расскажите основные определения Теории автоматов. Дайте определение конечного (дискретного) автомата.
2	ОПК-2-З1	2. Опишите функции перехода и выхода информации
3	ОПК-2-З2	3. В чем заключается переход от абстрактного автомата к структурному.
4	ОПК-2-З2	4. Чем определяется поведение синхронного автомата.
5	ОПК-2-З3	5. Постройте граф поведения автомата по матричной модели.
6	ОПК-2-З3	6. Как представлено кодирование, если абстрактный автомат имеет 1 вход, 1 выход, 5 внутренних состояний?
7	ОПК-2-З4	7. Опишите Автомат-датчик как множество X,Y,Z.
8	ОПК-2-З4	8. Опишите функции выхода методом обратной подстановки. Получение аналитического представления функционального описания логических элементов ранжированной сети.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
9	ОПК-2-У1	9 Классифицируйте меры и оценки информации.
10	ОПК-2-У1	10 Произведите сложение чисел на сумматорах различных типов, используя автомат Мили и Мура.
11	ОПК-2-У2	11 Произведите умножение чисел с использованием сумматоров обратного и дополнительного кодов.
12	ОПК-2-У2	12 Опишите логические сети.
13	ОПК-2-У3	13 Охарактеризуйте деление чисел с использованием сумматоров различных типов.
14	ОПК-2-У3	14 Логическое проектирование последовательностных функциональных узлов.
15	ОПК-2-У4	15 Постройте граф поведения автомата по матричной модели.
16	ОПК-2-У4	16 Изобразите таблицу истинности комбинационного автомата.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
17	ОПК-2-В1	17 Выполните представление чисел с фиксированной и плавающей точкой в прямом, обратном, дополнительном кодах. Нормализация. Граф поведения автомата.
18	ОПК-2-В1	18 Выполните умножение чисел с использованием сумматоров обратного и дополнительного кодов. Выполните деление чисел с использованием сумматоров различных типов.
19	ОПК-2-В2	19 Осуществите логическое проектирование комбинационных функциональных узлов.
20	ОПК-2-В2	20 Произведите минимизацию логических функций. Алгебра Буля и Жегалкина.
21	ОПК-2-В3	21 Дайте сравнительную характеристику алгебре Буля и Жегалкина.
22	ОПК-2-В3	22 Произведите умножение чисел с использованием сумматоров обратного и дополнительного кодов.
23	ОПК-2-В4	23 Опишите этапы логического проектирования последовательностных функциональных узлов.

24	ОПК-2-В4	24 Произведите логическое проектирование комбинационных функциональных узлов.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- практическая работа.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ОПК-2-З1	Задание 1 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
2	ОПК-2-З1	Задание 2 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
3	ОПК-2-З2	Задание 3 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
4	ОПК-2-З2	Задание 4 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
5	ОПК-2-З3	Задание 5 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
6	ОПК-2-З3	Задание 6 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
7	ОПК-2-З4	Задание для 7 приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
8	ОПК-2-З4	Задание 8 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
9	ОПК-2-У1	Задание 9 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
10	ОПК-2-У1	Задание 10 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
11	ОПК-2-У2	Задание 11 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
12	ОПК-2-У2	Задание 12 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
13	ОПК-2-У3	Задание 13 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
14	ОПК-2-У3	Задание 14 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
15	ОПК-2-У4	Задание 15 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
16	ОПК-2-У4	Задание 16 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
17	ОПК-2-В1	Задание 17 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
18	ОПК-2-В1	Задание 18 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
19	ОПК-2-В2	Задание 19 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
20	ОПК-2-В2	Задание 20 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
21	ОПК-2-В3	Задание 21 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
22	ОПК-2-В3	Задание 22 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
23	ОПК-2-В4	Задание 23 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
24	ОПК-2-В4	Задание 24 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-2-З1	Вопросы к экзамену 1-7 1.Два аспекта термина - автомат. 2. Основные определения Теории автоматов. 3. Определение конечного (дискретного) автомата. 4. Два вида информации. 5. Непрерывный вид информации 6. Дискретный вид информации. 7. Область значений временной координаты при дискретном подходе.
2	ОПК-2-З1	Вопросы к экзамену 8-15 8. Элементы, из которых состоит дискретное сообщение. 9. Процесс квантования. 10. Характерные особенности цифрового автомата. 11. Состав детерминированного автомата. 12. Комбинационный автомат. 13. Последовательностный автомат. 14. Автомат с неограниченной памятью. 15. Состав модели автомата.
3	ОПК-2-З2	Вопросы к экзамену 16-22 16. Функциональная модель автомата. 17. Структурная модель автомата. 18. Абстрактный автомат. 19. Функция перехода автомата. 20. Функция выхода автомата. 21. Модель входных и выходных сигналов. 22. Система булевых функций комбинационного автомата.
4	ОПК-2-З2	Вопросы к экзамену 23-30 23. Функциональная модель комбинационного автомата. 24. Формула расчета входных состояний дискретного автомата. 25. Формула расчета выходных состояний дискретного автомата. 26. Таблица истинности комбинационного автомата. 27. Получение функциональной модели конечного автомата по таблице истинности. 28. Построение структурной модели автомата по функциональной модели. 29. Основной базис логических элементов. 30. Булева алгебра. Операции.
5	ОПК-2-З3	Вопросы к экзамену 31-37 31. Алгебра Жегалкина. Операции. 32. Определение синхронного автомата. 33. Чем определяется поведение синхронного автомата. 34. Автомат Мили. 35. Аналитическая функциональная модель синхронного автомата Мили. 36. Внутреннее состояние автомата. 37. Автомат Мура.

6	ОПК-2-З3	Вопросы к экзамену 38-45 38. Аналитическая функциональная модель синхронного автомата Мура. 39. Однолинейное представление автомата. 40. Матричная модель автомата. 41. Матрица переходов и матрица выходов. 42. Начальное состояние автомата. 43. Определение реакции автомата на входную последовательность по матричной модели. 44. Построение граф поведения автомата по матричной модели. 45. Устойчивое состояние автомата на графе поведения.
7	ОПК-2-З4	Вопросы к экзамену 46-52 46. Вершины и дуги графа. 47. Табличная форма задания автомата. Таблица переходов-выходов автомата. 48. В чем заключается переход от абстрактного автомата к структурному. 49. Как представлено кодирование, если абстрактный автомат имеет 1 вход, 1 выход, 5 внутренних состояний? 50. Чем отличается таблица переходов-выходов абстрактного автомата от таблицы переходов- выходов структурного автомата? 51. Последовательностный автомат. 52. Чем задается функционирование автомата.
8	ОПК-2-З4	Вопросы к экзамену 53-60 53. Пример последовательностного автомата – требуется постоянно контролировать направление вращения цилиндрического вала с помощью автономно работающего прибора (автомата-датчика). 54. Определите задания: входов, значения входов, выходов (по часовой и против часовой стрелки). 55. Определите задание: состояний системы Z (1 компонента – последний по времени вход, 2 компонента – выход, где 0-против часовой стрелки, 1 – по часовой стрелки). 56. Запрещенные комбинации состояний и входов автомата. 57. Ошибочный вход автомата. 58. Два вида выходов, комбинации значений выходной информации (p, q, r, s). 59. Табличный способ описания функционирования автомата. Зависимость состояний и выходов от входов в данных состояниях. 60. Описать Автомат-датчик как множество X,Y,Z.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-2-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 9, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
2	ОПК-2-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 10, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
3	ОПК-2-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 11, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
4	ОПК-2-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 12, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
5	ОПК-2-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 13, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)

6	ОПК-2-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 14, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
7	ОПК-2-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 15, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
8	ОПК-2-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 16, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-2-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 17, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
2	ОПК-2-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 18, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
3	ОПК-2-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 19, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
4	ОПК-2-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 20, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
5	ОПК-2-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 21, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
6	ОПК-2-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 21, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
7	ОПК-2-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 23, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).
8	ОПК-2-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 23, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Рогулина, Л. Г. Поведенческие модели электронных компонентов и устройств : монография / Л. Г. Рогулина, А. М. Сажнев. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. — 222 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117109.html

3. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для вузов / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 228 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08405-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584613

4. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын [и др.]. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-9729-0835-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124238.html

5. Мейкшан, В. И. Визуальные средства спецификации и описания инфокоммуникационных систем : учебное пособие / В. И. Мейкшан, Ю. С. Лизнева. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. — 85 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117093.html

6. Куликов, С. С. Информационная безопасность глобальных компьютерных сетей : практикум / С. С. Куликов. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 66 с. — ISBN 978-5-7731-0970-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/118613.html

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://www.gaw.ru сайт «Рынок микроэлектроники» [МП, МК и электронные компоненты]
http://www.microchip.su/ сайт фирмы Microchip
http://citforum.ru/ Открытый интернет ресурс ИТ- специалистов
http://elibrary.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных экраном, проектором и компьютером.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) без ученой степени, старший преподаватель — Балыкин Константин Владимирович

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 13 телекоммуникационных систем и информационной безопасности

Рабочая программа учебной дисциплины

Методы спектроскопии

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Методы спектроскопии» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная математика и информатика» по профилю Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для применения оптических спектральных приборов в научно-исследовательской работе, а так же в прикладных задачах.

Задачи дисциплины: изучение спектральных приборов различного типа, изучение спектральных закономерностей молекулярной люминесценции.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по организации и контролю процесса создания наземных АСУ космических аппаратов, разработке единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ космических аппаратов, определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2023 N 75033), утвержденный приказом Минтруда России от 07.08.2023 N 642н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Методы спектроскопии относится к обязательной части учебного плана и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению данной учебной дисциплины предшествует освоение следующих учебных дисциплин: «Математические методы в моделировании физических процессов», «Введение в теорию электромагнитных волн», «Космические информационные технологии».

Параллельно с учебной дисциплиной «Методы спектроскопии» изучаются дисциплины: «Основы радиофизики», «Пассивные и активные микроволновые дистанционные методы зондирования окружающей среды».

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения дисциплины «Методы спектроскопии» являются базой для прохождения обучающимися учебной и производственной практик: технологической(проектно-технологической) и преддипломной, а также для изучения следующих дисциплин: «Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений», «Теория оптических и оптоэлектронных систем (процессы преобразования и обработки оптических сигналов)», «Приборы и методы терагерцовой спектроскопии».

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК-3)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности(ОПК-3)	**Знать:**	
	основные понятия в области спектральных приборов, источников и приемников оптического излучения и физических принципов их работы;	ОПК-3-З1
	номенклатуру спектрометров, источников и приемников излучения;	ОПК-3-З2
	физические принципы работы источников и приемников оптического излучения;	ОПК-3-З3
	классификацию источников и приемников излучения;	ОПК-3-З4
	области применения спектрометров, источников и приемников излучения;	ОПК-3-З5
	основные параметры спектрометров, источников и приемников излучения.	ОПК-3-З6
	Уметь:	
	выбирать тип спектрометров, источников и приемников излучения исходя из параметров оптической системы, в которой они применяются, и решаемых задач;	ОПК-3-У1
	моделировать оптические системы освещения исследуемого образца и сбора излучения;	ОПК-3-У2
	выполнять светоэнергетический расчет оптических систем;	ОПК-3-У3
	применять современные алгоритмические и программные решения в виде компьютерных пакетов;	ОПК-3-У4
	применять методы колебательной спектроскопии и люминесценции;	ОПК-3-У5
	применять калибровку спектральных устройств.	ОПК-3-У6
	Владеть:	
	расчета параметров спектрометров, источников и приемников оптического излучения;	ОПК-3-В1
	проектирования оптических систем;	ОПК-3-В2
	компьютерного моделирования и расчета параметров спектрометров;	ОПК-3-В3
	компьютерного моделирования и расчета параметров источников и приемников оптического излучения;	ОПК-3-В4
	навыками анализа и интерпретации результатов;	ОПК-3-В5
	оценки качества оптических систем.	ОПК-3-В6

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем					Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	З			
1	2	3	108	30	12	16	1,7	0,3		78	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	З		
Введение.									
1.	Введение.	12	2	2				10	ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ОПК-3-З3
Дифракционные спектрометры.									
2.	Дифракционные спектрометры.	15	5	2	3			10	ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1
Оптические спектры атомов и молекул.									
3.	Оптические спектры атомов и молекул.	15	5	2	3			10	ОПК-3-З5, ОПК-3-У3, ОПК-3-В3
Колебательная спектроскопия и люминесценция.									
4.	Колебательная спектроскопия и люминесценция.	15	5	2	3			10	ОПК-3-У4, ОПК-3-У5, ОПК-3-В4, ОПК-3-В5
Прикладные аспекты спектроскопии.									
5.	Прикладные аспекты спектроскопии.	20	6	2	4			14	ОПК-3-З6, ОПК-3-У5, ОПК-3-У6, ОПК-3-В6
Фурье-спектрометры.									
6.	Фурье-спектрометры.	15	5	2	3			10	ОПК-3-З4, ОПК-3-У2, ОПК-3-В2
Промежуточная аттестация (зачет)									
7.	Зачет	16	2			1,7	0,3	14	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Введение.

Предмет и содержание дисциплины «Методы спектроскопии». Основные понятия и физические принципы. Оптическое излучение. Источники оптического излучения. Измерение параметров оптического излучения. Основные характеристики приемников излучения. Спектральная фильтрация оптического излучения. Основные характеристики спектральных фильтрующих устройств.

Тема 2. Дифракционные спектрометры.

Щелевые спектральные приборы. Аппаратная функция спектрального прибора. Призменные спектральные приборы и их особенности. Спектральные приборы с дифракционной решеткой. Плоские дифракционные решетки, их свойства. Вогнутые дифракционные решетки, их свойства. Нарезные и голографические дифракционные решетки.

Тема 3. Оптические спектры атомов и молекул.

Строение атомов и атомные спектры. Строение молекул и молекулярные спектры. Энергетические уровни молекул и типы молекулярных спектров. Электронные спектры двухатомных молекул.

Тема 4. Колебательная спектроскопия и люминесценция.

Взаимодействие света с веществом. Разделение энергий электронного, колебательного и вращательного движений. Энергетические уровни молекул. Спектры поглощения, возбуждения и флуоресценции. Комбинационное рассеяние света. ИК поглощение. Колебательные и вращательные спектры. Интенсивности стоксовых и антистоксовых компонент. Люминесценция и её основные закономерности. Виды люминесценции и их классификация. Спектральные закономерности молекулярной люминесценции. Выход люминесценции.

Тема 5. Прикладные аспекты спектроскопии.

Практические аспекты спектральных измерений. Классификация приемников излучения. Чувствительность. Квантовый выход и квантовая эффективность. Электрические параметры приемников. Характеристики: энергетическая, световая и люкс-амперная. Спектральные характеристики. Временные характеристики, стабильность параметров.

Тема 6. Фурье-спектрометры.

Интерферометры, их характеристики. Отличие их аппаратных функции от аппаратной функции призменных и дифракционных приборов. Использование интерферометров в спектральных приборах и в лазерной технике. Светосила приборов с интерферометром. Фурье-спектрометр, принцип действия, аппаратная функция, аподизация. Особенности работы Фурье-спектрометра.

Тема 7. Зачет

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Предмет и содержание дисциплины «Методы спектроскопии».
2. Оптическое излучение, его свойства, характеристики.
3. Распространение оптического излучения. Эффекты, возникающие при его взаимодействии с веществом.
4. Спектральное разложение.
5. Дифракция.
6. Интерференция.
7. Взаимодействие света с веществом.
8. ИК-поглощение.
9. Вращательные спектры.
10. Колебательные спектры.
11. Комбинационное рассеяние.
12. Люминесценция.
13. Источники широкополосного излучения.
14. Абсолютно черное тело.
15. Стандартные линейчатые источники излучения.
16. Типы молекулярных процессов и их разделение по энергиям.
17. Лазерное излучение и его характеристики и особенности.
18. Лазерные источники излучения: классификация и основные характеристики.
19. Астигматизм призмы.
20. Комбинационное рассеяние
21. Правила отбора.
22. Дифракционный спектрометр.
23. Интерферометр Фабри-Перо.
24. Фурье-спектрометр.

25. Выигрыша Фелжетта
26. Выигрыш Жакино.
27. Аппаратная функция спектрометра.
28. Чувствительность приемников излучения.
29. Шумы приемников излучения.
30. Ширина спектральных линий.
31. Линейная дисперсия спектрального прибора.
32. Линейное, угловое и продольное увеличение.
33. Явления, ограничивающие качество спектра.
34. Преобразование энергии излучения оптической системой.
35. Базы данных спектральной информации.
36. Интерпретация результатов измерения.
37. Фотодиод: принцип действия и основные характеристики.
38. Фотоэлектронный умножитель: принцип действия и основные характеристики.
39. ПЗС матрица: принцип действия и основные характеристики.
40. КМОП матрица: принцип действия и основные характеристики

Планы семинарских занятий

Тема 2. Дифракционные спектрометры.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:
1. Призма.
2. Дифракционная решетка. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
3. Вогнутая отражательная решетка.
4. Разрешающая способность призмы.

Тема 3. Оптические спектры атомов и молекул.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:
1. Модель атома.
2. Двухатомные молекулы. Многоатомные молекулы.
3. Энергетические уровни молекулы.
4. Взаимодействие света с веществом.

Тема 4. Колебательная спектроскопия и люминесценция.. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:
1. Колебания молекул. Вращения молекул.
2. Активность колебаний в комбинационном рассеянии и ИК поглощении.
3. Диаграмма рассеяния.
4. Стоксовы и Антистоксовы компоненты.
5. Флуоресцентная спектроскопия.
6. Оптические схемы освещения исследуемого образца и сбора рассеянного излучения.

Тема 5. Прикладные аспекты спектроскопии.. .
Время - 4 час.
Основные вопросы:

1. Практические аспекты спектральных измерений.
2. Калибровка спектральных устройств.
3. Основные элементы установок для измерения спектральных характеристик.

Тема 6. Фурье-спектрометры.. .

Время - 3 час.
Основные вопросы:

1. Интерференция, Многолучевая интерференция.
2. Интерферометр Майкельсона.
3. Интерферометр Фабри-Перо. Фурье-спектрометр.
4. Выигрыши Фелжетта и Жакино.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Основными видами внеаудиторной самостоятельной работы при изучении данного предмета являются: чтение основной и дополнительной литературы (в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины) по указанию преподавателя, а также с использованием Интернета; изучение конспектов лекций; учебно-исследовательская работа под руководством преподавателя с использованием компьютерной техники; повторная работа над учебным материалом, подготовка докладов и презентаций для выступления на семинарах, выполнение домашних заданий.

ГЛОССАРИЙ:

Аподизация - действие над оптической системой, приводящее к изменению распределения интенсивности в дифракционном изображении светящейся точки.

Атомная спектроскопия изучает энергетические переходы между электронными орбиталями атомов.

Дисперсия спектрального прибора - способность спектрального прибора пространственно разделять пучки лучей различных длин волн.

Дифракционная решётка - оптический прибор, представляющий собой совокупность большого числа параллельных, равноотстоящих друг от друга штрихов одинаковой формы, нанесённых на плоскую или вогнутую оптическую поверхность.

Дифракция - явление отклонения света от прямолинейного направления распространения при прохождении вблизи препятствий.

Интерференция - сложение в пространстве двух (или нескольких) волн, при котором в разных его точках получается усиление или ослабление амплитуды результирующей волны.

Интерферометр - измерительный прибор, действие которого основано на явлении интерференции.

Колебательная спектроскопия - раздел молекулярной спектроскопии, изучающий спектры поглощения и отражения, обусловленные квантовыми переходами между колебательными уровнями энергии молекул.

Лазерная спектроскопия - раздел спектроскопии, в основе которого лежит использование лазерного излучения.

Люминесценция - свечение вещества, связанное с преобразованием поглощаемой энергии в световое излучение.

Молекулярная спектроскопия изучает энергетические переходы между электронными, колебательными, вращательными уровнями энергии молекул.

Оптическое излучение - электромагнитные волны с длиной в диапазоне от 1 нм до 1 мм.

Спектральными приборы - это оптические приборы, в которых осуществляется разложение электромагнитного излучения оптического диапазона на монохроматические составляющие.

Спектрограф - оптический прибор для получения и одновременной регистрации спектров излучения.

Спектрометр - прибор, в котором измерения и регистрация осуществляются спектральным сканированием и преобразованием оптического излучения в электрические сигналы приемниками излучения.

Спектроскопия - раздел физики, изучающий спектры электромагнитного излучения с целью выявления информации о строении и свойствах вещества.

Флуоресценция - разновидность люминесценции, характеризующаяся быстрым затуханием

свечения после прекращения возбуждения.

Фотодиод - приёмник оптического излучения, который преобразует попавший на его фоточувствительную область свет в электрический заряд за счёт процессов в p-n-переходе.

Фурье-спектрометр - оптический прибор, используемый для количественного и качественного анализа содержания веществ в газовой пробе.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-3-З1	1. Сформулируйте предмет и содержание дисциплины «Методы спектроскопии». Выписать в тетрадь или на отдельную карточку.
2	ОПК-3-З1	2. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку определение электромагнитного излучения.
3	ОПК-3-З2	3. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку принципы работы дифракционных спектрометров.
4	ОПК-3-З2	4. Сформулировать принцип работы Фурье-спектрометров. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку.
5	ОПК-3-З3	5. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку классификацию дифракционных спектрометров, привести примеры.
6	ОПК-3-З3	6. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку классификацию Фурье-спектрометров, привести примеры.
7	ОПК-3-З4	7. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку классификацию лазерных источников излучения, привести примеры.
8	ОПК-3-З4	8. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку классификацию линейчатых источников излучения, привести примеры.
9	ОПК-3-З5	9. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку области применения спектрометров.
10	ОПК-3-З5	10. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку области применения источников и приемников излучения.
11	ОПК-3-З6	11. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку, какие характеристики спектральных систем являются основными? Почему?
12	ОПК-3-З6	12. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку основные параметры источников и приемников излучения.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
13	ОПК-3-У1	13. Вычислите волновое число спектроскопического перехода по длине линии поглощения.
14	ОПК-3-У1	14. Рассчитайте разрешающую способность дифракционного спектрометра.
15	ОПК-3-У2	15. Рассчитайте угловую дисперсию Фабри-Перо.
16	ОПК-3-У2	16. Рассчитать разрешающую способность призмы.
17	ОПК-3-У3	17. Посчитать момент инерции жесткой двухатомной молекулы.
18	ОПК-3-У3	18. Рассчитать относительные интенсивности спектральных вращательных линий жесткой двухатомной молекулы.
19	ОПК-3-У4	19. Оценить частоту колебаний линейной молекулы.
20	ОПК-3-У4	20. Объясните причину неточности для измеренной частоты колебаний.
21	ОПК-3-У5	21. Построить диаграмму рассеяния для заданного примера.
22	ОПК-3-У5	22. Приведите оптические схемы освещения исследуемого образца и сбора рассеянного излучения.
23	ОПК-3-У6	23. Как выполняется калибровка спектральных устройств.
24	ОПК-3-У6	24. Перечислите основные элементы установок для измерения спектральных характеристик.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
25	ОПК-3-В1	25. Светопропускание исследуемого раствора равно 80%. Вычислить оптическую плотность этого раствора.
26	ОПК-3-В1	26. Чем будут отличаться спектры поглощения соединения в УФ - и видимой области при их записи на приборе, дающем линейную развертку по длинам волн, и на приборе , дающем линейную развертку по волновым числам?
27	ОПК-3-В2	27. Выведите уравнение, связывающее пропускание смеси веществ с парциальными пропусканиями каждого компонента смеси.
28	ОПК-3-В2	28. В каких единицах выражается коэффициент поглощения , если концентрация выражена в мкг/мл?
29	ОПК-3-В3	29. Лазерное излучение проходит через расширитель, а затем фокусируется линзой. Вычислить требуемое увеличение расширителя лазерного пучка, если расходимость излучения лазера составляет 10 мрад, а пятно рассеяния в фокусе линзы составляет 50 мкм. Фокусное расстояние линзы 100 мм.
30	ОПК-3-В3	30. Какие типы колебаний наблюдаются у многоатомных молекул?
31	ОПК-3-В4	31. В каких областях спектра проявляются характеристические частоты колебаний «тяжелых» и «легких» молекулярных групп?
32	ОПК-3-В4	32. Вычислить длину волны резонансной линии атома натрия, если энергия возбуждения резонансного уровня равна 2.1 эВ.
33	ОПК-3-В5	33. Потенциал возбуждения для 4p-уровня атома кальция равен 2.95 эВ. Определить длину волны спектральной линии, соответствующей переходу с 4p-уровня на 4s-уровень основ.
34	ОПК-3-В5	34. Расстояние между двумя спектральными линиями железа 307.57 и 308.37 нм равно 10.5 мм. Расстояние от первой линии до линии определяемого элемента (в сторону второй линии) равно 8.4 мм. Рассчитать длину волны линии этого элемента.
35	ОПК-3-В6	35. Какие типы колебаний наблюдаются у многоатомных молекул?
36	ОПК-3-В6	36. Вычислить длину волны резонансной линии атома натрия, если энергия возбуждения резонансного уровня равна 2.1 эВ.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- работа на семинарах.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ОПК-3-З1	Задание 1 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
2	ОПК-3-З1	Задание 2 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
3	ОПК-3-З2	Задание 3 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
4	ОПК-3-З2	Задание 4 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
5	ОПК-3-З3	Задание 5 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
6	ОПК-3-З3	Задание 6 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
7	ОПК-3-З4	Задание 7 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
8	ОПК-3-З4	Задание 8 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1

9	ОПК-3-З5	Задание 9 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
10	ОПК-3-З5	Задание 10 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
11	ОПК-3-З6	Задание 11 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
12	ОПК-3-З6	Задание 12 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
13	ОПК-3-У1	Задание 13 направленное, на формирования профессиональных умений из п. 6.2
14	ОПК-3-У1	Задание 14 направленное, на формирования профессиональных умений из п. 6.2
15	ОПК-3-У2	Задание 15 направленное, на формирования профессиональных умений из п. 6.2
16	ОПК-3-У2	Задание 16 направленное, на формирования профессиональных умений из п. 6.2
17	ОПК-3-У3	Задание 17 направленное, на формирования профессиональных умений из п. 6.2
18	ОПК-3-У3	Задание 18 направленное, на формирования профессиональных умений из п. 6.2
19	ОПК-3-У4	Задание 19 направленное, на формирования профессиональных умений из п. 6.2
20	ОПК-3-У4	Задание 20 направленное, на формирования профессиональных умений из п. 6.2
21	ОПК-3-У5	Задание 21 направленное, на формирования профессиональных умений из п. 6.2
22	ОПК-3-У5	Задание 22 направленное, на формирования профессиональных умений из п. 6.2
23	ОПК-3-У6	Задание 23 направленное, на формирования профессиональных умений из п. 6.2
24	ОПК-3-У6	Задание 24 направленное, на формирования профессиональных умений из п. 6.2
25	ОПК-3-В1	Задание 25 направленное, на формирования профессиональных навыков и владений из п. 6.3
26	ОПК-3-В1	Задание 26 направленное, на формирования профессиональных навыков и владений из п. 6.3
27	ОПК-3-В2	Задание 27 направленное, на формирования профессиональных навыков и владений из п. 6.3
28	ОПК-3-В2	Задание 28 направленное, на формирования профессиональных навыков и владений из п. 6.3
29	ОПК-3-В3	Задание 29 направленное, на формирования профессиональных навыков и владений из п. 6.3
30	ОПК-3-В3	Задание 30 направленное, на формирования профессиональных навыков и владений из п. 6.3
31	ОПК-3-В4	Задание 31 направленное, на формирования профессиональных навыков и владений из п. 6.3
32	ОПК-3-В4	Задание 32 направленное, на формирования профессиональных навыков и владений из п. 6.3
33	ОПК-3-В5	Задание 33 направленное, на формирования профессиональных навыков и владений из п. 6.3
34	ОПК-3-В5	Задание 34 направленное, на формирования профессиональных навыков и владений из п. 6.3
35	ОПК-3-В6	Задание 35 направленное, на формирования профессиональных навыков и владений из п. 6.3
36	ОПК-3-В6	Задание 36 направленное, на формирования профессиональных навыков и владений из п. 6.3

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-3-З1	Вопросы к зачету 1-3 1. Предмет и содержание дисциплины «Методы спектроскопии». 2. Оптическое излучение, его свойства, характеристики. 3. Распространение оптического излучения. Эффекты, возникающие при его взаимодействии с веществом.
2	ОПК-3-З1	Вопросы к зачету 4-5 4. Спектральное разложение. 5. Дифракция.
3	ОПК-3-З2	Вопросы к зачету 6-8 6. Интерференция. 7. Взаимодействие света с веществом. 8. ИК-поглощение.
4	ОПК-3-З2	Вопросы к зачету 9-10 9. Вращательные спектры. 10. Колебательные спектры.
5	ОПК-3-З3	Вопросы к зачету 11-13 11. Комбинационное рассеяние. 12. Люминесценция. 13. Источники широкополосного излучения.
6	ОПК-3-З3	Вопросы к зачету 14-15 14. Абсолютно черное тело. 15. Стандартные линейчатые источники излучения.
7	ОПК-3-З4	Вопросы к зачету 16-19 16. Типы молекулярных процессов и их разделение по энергиям. 17. Лазерное излучение и его характеристики и особенности. 18. Лазерные источники излучения: классификация и основные характеристики. 19. Астигматизм призмы.
8	ОПК-3-З4	Вопросы к зачету 20-22 20. Комбинационное рассеяние 21. Правила отбора. 22. Дифракционный спектрометр.
9	ОПК-3-З5	Вопросы к зачету 23-27 23. Интерферометр Фабри-Перо. 24. Фурье-спектрометр. 25. Выигрыша Фелжетта 26. Выигрыш Жакино. 27. Аппаратная функция спектрометра.
10	ОПК-3-З5	Вопросы к зачету 28-31 28. Чувствительность приемников излучения. 29. Шумы приемников излучения. 30. Ширина спектральных линий. 31. Линейная дисперсия спектрального прибора.
11	ОПК-3-З6	Вопросы к зачету 32-36 32. Линейное, угловое и продольное увеличение. 33. Явления, ограничивающие качество спектра. 34. Преобразование энергии излучения оптической системой. 35. Базы данных спектральной информации. 36. Интерпретация результатов измерения.

12	ОПК-3-З6	Вопросы к зачету 37-40 37. Фотодиод: принцип действия и основные характеристики. 38. Фотоэлектронный умножитель: принцип действия и основные характеристики. 39. ПЗС матрица: принцип действия и основные характеристики. 40. КМОП матрица: принцип действия и основные характеристики

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-3-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 13, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
2	ОПК-3-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 14, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
3	ОПК-3-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 15, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
4	ОПК-3-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 16, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
5	ОПК-3-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 17, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
6	ОПК-3-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 18, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
7	ОПК-3-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 19, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
8	ОПК-3-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 20, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
9	ОПК-3-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 21, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
10	ОПК-3-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 22, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
11	ОПК-3-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 23, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)
12	ОПК-3-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 24, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-3-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 25, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

2	ОПК-3-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 26, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
3	ОПК-3-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 27, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
4	ОПК-3-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 28, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
5	ОПК-3-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 29, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
6	ОПК-3-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 30, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
7	ОПК-3-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 31, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
8	ОПК-3-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 32, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
9	ОПК-3-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 33, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
10	ОПК-3-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 34, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
11	ОПК-3-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 35, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
12	ОПК-3-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 36, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Киреев, С. В. Современные методы оптической спектроскопии технологических сред : учебное пособие для вузов / С. В. Киреев, С. Л. Шнырев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11020-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495031

3. Наумов, А. В. Спектромикроскопия одиночных молекул и нанодиагностика неупорядоченных твердых сред : монография / А. В. Наумов. — 2-е изд. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2024. — 212 с. — ISBN 978-5-4263-0271-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/145810.html

4. Клименко, Л. С. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа. Спектроскопические методы : практикум для СПО / Л. С. Клименко, А. А. Кудреватых. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 63 с. — ISBN 978-5-4488-2987-1, 978-5-4497-5502-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/161068.html

5. Клименко, Л. С. Физико-химические методы спектрометрии : учебное пособие / Л. С. Клименко, А. А. Кудреватых. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 149 с. — ISBN 978-5-4497-5480-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/160600.html

б) дополнительная литература:

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://www.intuit.ru/ Национальный открытый университет "ИНТУИТ"
https://integrum.ru/ Национальная электронная библиотека
https://biblioclub.ru/ ЭБС "Университетская библиотека online"

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных экраном, проектором и компьютером.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат физико-математических наук, доцент — Кутуза И.Б.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра 13 телекоммуникационных систем и информационной безопасности

Рабочая программа учебной дисциплины

Приборы и методы террагерцовой спектроскопии

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Приборы и методы терагерцовой спектроскопии» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная математика и информатика» по профилю Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 N 13 (ФГОС ВО 3++).

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для понимания физических особенностей терагерцового (ТГц) диапазона и применения приборов этого диапазона в научно-исследовательской работе, а так же для решения прикладных задачах.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по организации и контролю процесса создания наземных АСУ космических аппаратов, разработке единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ космических аппаратов, определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2023 N 75033), утвержденный приказом Минтруда России от 07.08.2023 N 642н.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Приборы и методы террагерцовой спектроскопии относится к обязательной части учебного плана и изучается на 2 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению данной учебной дисциплины предшествует освоение следующих учебных дисциплин: Методы спектроскопии, Источники и приемники излучений,

Основы радиофизики, Пассивные и активные микроволновые дистанционные методы зондирования окружающей среды, Космические информационные технологии, Математические методы в моделировании физических процессов.

Параллельно с учебной дисциплиной «Приборы и методы терагерцовой спектроскопии» изучаются дисциплины:

Моностатическая, бистатическая, многопозиционная радиолокация, Обработка сигналов и изображений акустооптическими устройствами, Пространственно-временная цифровая обработка сигналов и изображений.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения дисциплины «Приборы и методы терагерцовой спектроскопии» являются базой для прохождения обучающимися производственной практики: технологической (проектно-технологической) и преддипломной, а также для изучения следующих дисциплин: «Теория оптических и оптоэлектронных систем (процессы преобразования и обработки оптических сигналов)».

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК-3)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности(ОПК-3)	**Знать:**	
	основные понятия в области источников и приемников ТГц излучения и физических принципов их работы	ОПК-3-З1
	номенклатуру источников и приемников излучения	ОПК-3-З2
	физические принципы работы источников и приемников ТГц излучения	ОПК-3-З3
	классификацию источников и приемников излучения	ОПК-3-З4
	области применения источников и приемников излучения	ОПК-3-З5
	основные параметры источников и приемников излучения	ОПК-3-З6
	Уметь:	
	выбирать тип источников и приемников излучения исходя из параметров системы, в которой они применяются	ОПК-3-У1
	моделировать осветительные системы	ОПК-3-У2
	выполнять расчет ТГц систем	ОПК-3-У3
	применять современные алгоритмические и программные решения в виде компьютерных пакетов (Mathematica, Maple, Mathcard, MathLab) для расчета основных параметров ТГц систем	ОПК-3-У4
	проводить анализ проблем при решении профессиональных задач	ОПК-3-У5
	разрабатывать алгоритм вычисления технических требований для проектирования объектива по заданным параметрам объекта и приемника	ОПК-3-У6
	Владеть:	
	навыками расчета параметров источников и приемников оптического излучения	ОПК-3-В1
	навыками проектирования терагерцевых систем	ОПК-3-В2
	навыками компьютерного моделирования	ОПК-3-В3
	навыками расчета параметров источников и приемников ТГц систем	ОПК-3-В4
	навыками разработки алгоритма расчета параметров лазерного излучения, преобразованного расширителем пучка	ОПК-3-В5
	навыками оценки качества ТГц систем	ОПК-3-В6

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с преподавателем					Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	З			
1	3	3	108	30	8	20	1,7	0,3		78	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Сем	КоР	З		
Введение. Терагерцевые технологии и их применения									
1.	Введение. Терагерцевые технологии и их применения	10	3	1	2			7	ОПК-3-З1, ОПК-3-З2
ТГц источники излучения									
2.	ТГц источники излучения	10	3	1	2			7	ОПК-3-З3, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1
ТГц приемники излучения									
3.	ТГц приемники излучения	10	3	1	2			7	ОПК-3-З4, ОПК-3-В2
Спектроскопия во временной области									
4.	Спектроскопия во временной области	10	3	1	2			7	ОПК-3-З5, ОПК-3-У2, ОПК-3-В3
Получение изображений в ТГц области и томография									
5.	Получение изображений в ТГц области и томография	12	4	1	3			8	ОПК-3-У3, ОПК-3-В4
Спектроскопия и зондирование с помощью ТГц излучения									
6.	Спектроскопия и зондирование с помощью ТГц излучения	11	4	1	3			7	ОПК-3-З6, ОПК-3-У4
ТГц волноводы. Фотонные кристаллы. Метаматериалы									
7.	ТГц волноводы. Фотонные кристаллы. Метаматериалы	12	4	1	3			8	ОПК-3-У5, ОПК-3-В5
ТГц излучение в области биологии и медицины. ТГц излучение в области безопасности и обороны. ТГц связь									

8.	ТГц излучение в области биологии и медицины. ТГц излучение в области безопасности и обороны. ТГц связь	17	4	1	3			13	ОПК-3-У6, ОПК-3-В6
Промежуточная аттестация (зачет)									
9.	Промежуточная аттестация (зачет)	16	2			1,7	0,3	14	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Введение. Терагерцевые технологии и их применения

Предмет и содержание дисциплины «Приборы и методы терагерцовой спектроскопии». Основные понятия и физические принципы, лежащие в основе работы источников и приемников ТГц излучения. Спектроскопия во временной области. Зондирование ТГц излучением. Получение изображений, томография. Волноводы. Фотонные кристаллы. Метаматериалы. Эффекты ближнего поля. ТГц в биологии, медицине и связи. Новые ТГц устройства.

Тема 2. ТГц источники излучения

Источники на основе вакуумной электроники и полупроводников. Синхротронное излучение. Лазеры на свободных электронах. Осцилляторы обратной волны.

Тема 3. ТГц приемники излучения

Принцип работы, параметры и характеристики приемников ТГц излучения. Диоды Шоттки, болометры, термоэлементы, пироэлектрики. Излучение черного тела. Гетеродинные детекторы.

Тема 4. Спектроскопия во временной области

Сверхбыстрые системы во временной области и измерения. Взаимодействие ТГц излучения с веществом. Спектроскопия твердого тела. Спектроскопия с высоким разрешением с использованием спектроскопии во временной области.

Тема 5. Получение изображений в ТГц области и томография

«Дружелюбные рентгеновские лучи». Пассивный имиджинг. Активный имиджинг с осциллятором обратных волн. Система ТГц имиджинга на основе осциллятора обратной волны. Активный имиджинг с квантовым каскадным лазером. Имиджинг спектроскопии во временной области.

Тема 6. Спектроскопия и зондирование с помощью ТГц излучения

Взаимодействие ТГц излучения с веществом. Особенно полярных молекул (вода). Атмосферное пропускание. Колебания и вращения молекул. Спектры водяного пара, сигаретного дыма, взрывчатых веществ.

Тема 7. ТГц волноводы. Фотонные кристаллы. Метаматериалы

Плоский зеркальный волновод. Металлические полые волноводы. Диэлектрические волноводы. Фотонные кристаллы. Метаматериалы.

Тема 8. ТГц излучение в области биологии и медицины. ТГц излучение в области безопасности и обороны. ТГц связь

Спектроскопия и имиджинг в медицине и биологии. Спектроскопия тканей и ДНК. Неразрушающий контроль в фармакологии. Обнаружение взрывчатых веществ. Обнаружение скрытых объектов. Информационная мощность каналов и их надежность.

Тема 9. Промежуточная аттестация (зачет)

Вопросы для подготовки к зачету

1. Предмет и содержание дисциплины «Приборы и методы террагерцовой спектроскопии». Основные понятия; физические явления, лежащие в основе формирования

оптического излучения и его преобразования.

2. Тепловое излучение.

3. Люминесценция.

4. Лазерное излучение и его особенности.

5. Диаграмма направленности (индикатриса).

6. Тепловые источники излучения.

7. Светодиоды.

8. Разрядные лампы.

9. Преобразование излучения фокусирующей оптической системой.

10. Преобразование излучения коллимирующей оптической системой.

11. Преобразование излучения телескопической оптической системой.

12. Преобразование излучения проекционной оптической системой.

13. Влияние дифракции на качество изображения.

14. Влияние аберраций на качество изображения.

15. Применение полиномов Цернике для описания аберраций.

16. Основные характеристики оптических систем: обобщенное увеличение, поле зрения, апертура.

17. Явление внешнего фотоэффекта и его применение для преобразования оптического излучения. Работа выхода.

18. Явление внутреннего фотоэффекта и его применение для преобразования оптического излучения. Квантовый выход.

19. Формирование цветного изображения матричными приемниками излучения.

20. Тепловое излучение.

21. Абсолютно черное тело.

22. Стандартные источники излучения.

23. Газовый разряд. Разрядные лапы низкого и высокого давления.

24. Светодиоды: принцип действия и основные характеристики.

25. Лазерное излучение и его характеристики и особенности.

26. Идеальная оптическая система. Кардинальные элементы.

27. Линейное, угловое и продольное увеличение.

28. Явления, ограничивающие качество изображения.

29. Критерии качества оптического изображения.

30. Фотообъектив: схема, классификация и основные характеристики.

31. Проектор: схема, классификация и основные характеристики.

32. Телескопическая система: схема, классификация и основные характеристики.

33. Коллиматор: схема, классификация и основные характеристики.

34. Преобразование энергии излучения оптической системой.

35. ПЗС матрица: принцип действия и основные характеристики.

36. КМОП матрица: принцип действия и основные характеристики.

37. Цветные матричные приемники излучения.

38. Болометр: принцип действия и основные характеристики.

39. Микроболометрическая матрица: принцип действия и основные характеристики.

40. Пироэлектрический эффект.

Планы семинарских занятий

Тема 1. Введение. Терагерцевые технологии и их применения. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. ТГц излучение. Распространение излучения через различные среды.

2. Преломление, отражение, поглощение, рассеяние.

3. Характеристики излучения.

Тема 2. ТГц источники излучения. .

Время - 2 час.

Основные вопросы:
1. Генерация ТГц излучения.
2. Источники ТГц излучению

Тема 3. ТГц приемники излучения. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
1. Принцип работы, параметры и характеристики приемников ТГц излучения.

Тема 4. Спектроскопия во временной области. .
Время - 2 час.
Основные вопросы:
1. Сверхбыстрые системы во временной области и измерения.
2.Взаимодействие ТГц излучения с веществом.
3. Спектроскопия твердого тела.

Тема 5. Получение изображений в ТГц области и томография. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:
1. Методы получения изображений в ТГц диапазоне.
2. Аппаратные реализации систем получения спектральных изображений.
3. Критерии качества изображения. Преобразование энергии системой.

Тема 6. Спектроскопия и зондирование с помощью ТГц излучения. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:
1. Спектры водяного пара.
2. Спектры дыма и взрывчатых веществ.

Тема 7. ТГц волноводы. Фотонные кристаллы. Метаматериалы. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:
1. ТГц волноводы.
3. Фотонные кристаллы.
3. Метаматериалы.

Тема 8. ТГц излучение в области биологии и медицины. ТГц излучение в области безопасности и обороны. ТГц связь. .
Время - 3 час.
Основные вопросы:
1. Спектроскопия тканей и ДНК.
2. Неразрушающий контроль в фармакологии.
3. Обнаружение взрывчатых веществ.
4. Обнаружение скрытых объектов.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Основными видами внеаудиторной самостоятельной работы при изучении данного предмета являются: чтение основной и дополнительной литературы (в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины) по указанию преподавателя, а также с использованием Интернета; изучение конспектов лекций; учебно-исследовательская

работа под руководством преподавателя с использованием компьютерной техники; повторная работа над учебным материалом, подготовка докладов и презентаций для выступления на семинарах, выполнение домашних заданий.

Глоссарий:

Болометр — тепловой приёмник излучения, чаще всего оптического (а именно — ИК-диапазона).

Волновод — искусственный или естественный канал, способный поддерживать распространяющиеся вдоль него волны, поля которых сосредоточены внутри канала или в примыкающей к нему области.

Гетеродин — маломощный генератор электрических колебаний, применяемый для преобразования частот сигнала в супергетеродинных радиоприёмниках, приёмниках прямого преобразования, волномерах и пр.

Гиперболическая линза — линза, у которой одна или обе поверхности являются гиперболическими.

Имиджинг — это уникальная система на базе многофункционального фотометра и инвертированного микроскопа с интуитивным высокопроизводительным программным обеспечением для анализа образцов.

Коллимация — создание тонкого параллельно идущего потока излучения при помощи щелей, через которые он проходит.

Конденсор — линзовая, зеркальная или зеркально-линзовая оптическая система, собирающая лучи от источника света и направляющая их на рассматриваемый или проецируемый предмет.

Коэффициент виньетирования — величина, количественно характеризующая падение освещённости изображения, создаваемого оптической системой.

Метаматериал — композиционный материал, свойства которого обусловлены не столько свойствами составляющих его элементов, сколько искусственно созданной периодической структурой.

Метаматериалы — это структуры с отрицательным показателем преломления.

Осциллятор — система, совершающая колебания, то есть показатели которой периодически повторяются во времени.

Пироэлектрики — кристаллические диэлектрики, обладающие спонтанной (самопроизвольной) поляризацией, то есть поляризацией в отсутствие внешних воздействий.

Пятно рассеяния — искажённое изображение точки, образуемое реальной оптической системой.

Спектроскопия — раздел физики, посвящённый изучению спектров электромагнитного излучения.

Томография — получение послойного изображения внутренней структуры объекта.

Фотонный кристалл — твердотельная структура с периодически изменяющейся диэлектрической проницаемостью либо неоднородностью, период которой сравним с длиной волны света.

Эксцентриситет — числовая характеристика конического сечения, показывающая степень его отклонения от окружности.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-3-З1	1. Сформулируйте предмет и содержание дисциплины «Приборы и методы терагерцовой спектроскопии».
2	ОПК-3-З1	2. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку принципы работы источников ТГц излучения.
3	ОПК-3-З2	3. Сформулировать принцип работы светодиодов для ТГц излучения. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку.
4	ОПК-3-З2	4. Сформулировать принцип работы лазеров. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку.
5	ОПК-3-З3	5. Сформулировать принцип работы приемников излучения, работающих на внешнем/внутреннем фотоэффекте. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку.

6	ОПК-3-З3	6. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку классификацию ТГц источников излучения, привести примеры.
7	ОПК-3-З4	7. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку классификацию ТГц приемников излучения, привести примеры.
8	ОПК-3-З4	8. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку классификацию лазерных ТГц источников излучения, привести примеры.
9	ОПК-3-З5	9. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку классификацию тепловых приемников ТГц излучения, привести примеры.
10	ОПК-3-З5	10. Выписать в тетрадь или на отдельную карточку классификацию приемников ТГц излучения, используемых для получения изображения; привести примеры.
11	ОПК-3-З6	11. Опишите характеристики плоского зеркального волновода.
12	ОПК-3-З6	12. Что такое информационная мощность каналов и их надежность.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
13	ОПК-3-У1	13. Вычислите оптимальную разрешающую способность объектива, проецирующего изображение на матричный приемник.
14	ОПК-3-У1	14. Рассчитайте световую отдачу лампы накаливания мощностью 100 Вт, которая излучает световой поток в 1380 лм.
15	ОПК-3-У2	15. Рассчитайте температуру АЧТ, максимум излучения которого приходится на длину волны 10 мкм.
16	ОПК-3-У2	16. Рассчитать параметры линзы, предназначенной для коллимации излучения лазерного диода с расходимостью 20х60 градусов.
17	ОПК-3-У3	17. Рассчитать фокусные расстояния компонентов 10-ти кратного расширителя лазерного пучка, имеющего длину 110 мм.
18	ОПК-3-У3	18. Определите падение освещенности от центра изображения к краю при относительном отверстии оптической системы 1:4, если поле зрения равно 10 градусов, а коэффициент виньетирования равен 0.5.
19	ОПК-3-У4	19. Определите яркость бесконечно удаленного точечного объекта, если освещенность его изображения составляет 100 лк. Фокусное расстояние фокусирующей оптической системы равно 100 мм, диаметр входного зрачка оптической 20 мм, а коэффициент пропускания 0.7.
20	ОПК-3-У4	20. Рассчитать расходимость пучка на выходе из 20-ти кратного расширителя, если расходимость пучка, сформированного лазером, составляет 3 мрад.
21	ОПК-3-У5	21. Определите размер точечной диафрагмы, установленной в фокальной плоскости коллиматора с фокусным расстояние 1 м, если расходимость формируемого им пучка составляет 10 угл. сек.
22	ОПК-3-У5	22. Точечный источник формирует освещенность на приемнике излучения площадью 1 м2, расположенном на расстоянии 10 м от источника, равную 300 лк. Какова будет освещенность, если приемник сместится от источника на 5 м?
23	ОПК-3-У6	23. Точечный источник формирует освещенность на приемнике излучения площадью 5 м2, расположенном на расстоянии 10 м от источника, равную 300 лк. Какова будет освещенность, если приемник сместится от источника на 15 м?
24	ОПК-3-У6	24. Определите яркость бесконечно удаленного точечного объекта, если освещенность его изображения составляет 50 лк. Фокусное расстояние фокусирующей оптической системы равно 100 мм, диаметр входного зрачка оптической 30 мм, а коэффициент пропускания 0.5.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания

25	ОПК-3-В1	25. Рассчитайте фокусное расстояние объектива, формирующего изображение бесконечно удаленного объекта угловым размером 10 градусов на приемнике излучения 18х24 мм2.
26	ОПК-3-В1	26. Рассчитайте фокусное расстояние коллиматора, если при установленной в его фокальной плоскости точечной диафрагме диаметром 50 мкм расходимость формируемого им излучения составляет 10 угл. сек.
27	ОПК-3-В2	27. Рассчитайте увеличение объектива с фокусным расстоянием 50 мм, если предмет находится на расстоянии 100 мм от объектива?
28	ОПК-3-В2	28. Рассчитайте увеличение объектива с фокусным расстоянием 50 мм, если изображение находится на расстоянии 100 мм от объектива?
29	ОПК-3-В3	29. Лазерное излучение проходит через расширитель, а затем фокусируется линзой. Вычислить требуемое увеличение расширителя лазерного пучка, если расходимость излучения лазера составляет 10 мрад, а пятно рассеяния в фокусе линзы составляет 50 мкм. Фокусное расстояние линзы 100 мм.
30	ОПК-3-В3	30. Вычислить значение аберрационного пятна рассеяния плосковыпуклой линзы, радиус сферической поверхности которой равен 50 мм, показатель преломления 1.5, а световой диаметр 20 мм.
31	ОПК-3-В4	31. Доказать, что плоскогиперболическая линза с показателем преломления, равным эксцентриситету выпуклой гиперболической поверхности, не вносит сферическую аберрацию в пучок параллельных лучей, падающий на плоскую поверхность линзы.
32	ОПК-3-В4	32. Доказать, что точечный источник света, расположенный в геометрическом фокусе эллиптического зеркального конденсора, изобразится без искажений в другом геометрическом фокусе конденсора.
33	ОПК-3-В5	33. Построить ход луча, идущего из бесконечно удаленной осевой точки предмета на высоте 15 мм, через концентрическую линзу с радиусами 100 мм и 120 мм и показателем преломления 1.5.
34	ОПК-3-В5	34. Рассчитать дифракционное пятно рассеяния, формируемое объективом с относительным отверстием 1:4 на длине волны 100 мкм?
35	ОПК-3-В6	35. Изобразите графически спектральную плотность светимости абсолютно черного тела при заданной температуре.
36	ОПК-3-В6	36. Разработайте алгоритм вычисления эффективной температуры серого тела в заданном спектральном интервале при известном коэффициенте серости.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- работа на семинарах.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ОПК-3-З1	Задание 1 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
2	ОПК-3-З1	Задание 2 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
3	ОПК-3-З2	Задание 3 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
4	ОПК-3-З2	Задание 4 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
5	ОПК-3-З3	Задание 5 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
6	ОПК-3-З3	Задание 6 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1

7	ОПК-3-З4	Задание 7 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
8	ОПК-3-З4	Задание 8 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
9	ОПК-3-З5	Задание 9 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
10	ОПК-3-З5	Задание10 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
11	ОПК-3-З6	Задание 11 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
12	ОПК-3-З6	Задание 12 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
13	ОПК-3-У1	Задание 13 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
14	ОПК-3-У1	Задание 14 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
15	ОПК-3-У2	Задание 15 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
16	ОПК-3-У2	Задание 16 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
17	ОПК-3-У3	Задание 17 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
18	ОПК-3-У3	Задание 18 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
19	ОПК-3-У4	Задание 19 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
20	ОПК-3-У4	Задание 20 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
21	ОПК-3-У5	Задание 21 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
22	ОПК-3-У5	Задание 22 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
23	ОПК-3-У6	Задание 23 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
24	ОПК-3-У6	Задание 24 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2
25	ОПК-3-В1	Задание 25 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
26	ОПК-3-В1	Задание 26 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
27	ОПК-3-В2	Задание 27 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
28	ОПК-3-В2	Задание 28 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
29	ОПК-3-В3	Задание 29 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
30	ОПК-3-В3	Задание 30 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
31	ОПК-3-В4	Задание 31 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
32	ОПК-3-В4	Задание 32 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
33	ОПК-3-В5	Задание 33 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
34	ОПК-3-В5	Задание 34 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
35	ОПК-3-В6	Задание 35 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
36	ОПК-3-В6	Задание 36 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-3-З1	Вопросы к зачету 1-4 1. Предмет и содержание дисциплины «Приборы и методы террагерцовой спектроскопии». Основные понятия; физические явления, лежащие в основе формирования оптического излучения и его преобразования. 2. Тепловое излучение. 3. Люминесценция. 4. Лазерное излучение и его особенности.
2	ОПК-3-З1	Вопросы к зачету 5-7 5. Диаграмма направленности (индикатриса). 6. Тепловые источники излучения. 7. Светодиоды.
3	ОПК-3-З2	Вопросы к зачету 8-9 8. Разрядные лампы. 9. Преобразование излучения фокусирующей оптической системой.
4	ОПК-3-З2	Вопросы к зачету 10-11 10. Преобразование излучения коллимирующей оптической системой. 11. Преобразование излучения телескопической оптической системой.
5	ОПК-3-З3	Вопросы к зачету 12-14 12. Преобразование излучения проекционной оптической системой. 13. Влияние дифракции на качество изображения. 14. Влияние аберраций на качество изображения.
6	ОПК-3-З3	Вопросы к зачету 15-16 15. Применение полиномов Цернике для описания аберраций. 16. Основные характеристики оптических систем: обобщенное увеличение, поле зрения, апертура.
7	ОПК-3-З4	Вопросы к зачету 17-19 17. Явление внешнего фотоэффекта и его применение для преобразования оптического излучения. Работа выхода. 18. Явление внутреннего фотоэффекта и его применение для преобразования оптического излучения. Квантовый выход. 19. Формирование цветного изображения матричными приемниками излучения.
8	ОПК-3-З4	Вопросы к зачету 20-22 20. Тепловое излучение. 21. Абсолютно черное тело. 22. Стандартные источники излучения.
9	ОПК-3-З5	Вопросы к зачету 23-27 23. Газовый разряд. Разрядные лапы низкого и высокого давления. 24. Светодиоды: принцип действия и основные характеристики. 25. Лазерное излучение и его характеристики и особенности. 26. Идеальная оптическая система. Кардинальные элементы. 27. Линейное, угловое и продольное увеличение.
10	ОПК-3-З5	Вопросы к зачету 28-31 28. Явления, ограничивающие качество изображения. 29. Критерии качества оптического изображения. 30. Фотообъектив: схема, классификация и основные характеристики. 31. Проектор: схема, классификация и основные характеристики.

11	ОПК-3-З6	Вопросы к зачету 33-36 33. Коллиматор: схема, классификация и основные характеристики. 34. Преобразование энергии излучения оптической системой. 35. ПЗС матрица: принцип действия и основные характеристики. 36. КМОП матрица: принцип действия и основные характеристики.
12	ОПК-3-З6	Вопросы к зачету 37-40 37. Цветные матричные приемники излучения. 38. Болометр: принцип действия и основные характеристики. 39. Микроболометрическая матрица: принцип действия и основные характеристики. 40. Пироэлектрический эффект.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-3-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 13, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
2	ОПК-3-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 14, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
3	ОПК-3-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 15, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
4	ОПК-3-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 16, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
5	ОПК-3-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 17, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
6	ОПК-3-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 18, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
7	ОПК-3-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 19, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
8	ОПК-3-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 20, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
9	ОПК-3-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 21, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
10	ОПК-3-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 22, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
11	ОПК-3-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 23, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
12	ОПК-3-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 24, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания

1	ОПК-3-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 25, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
2	ОПК-3-В1	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 26, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
3	ОПК-3-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 27, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
4	ОПК-3-В2	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 28, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
5	ОПК-3-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 29, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
6	ОПК-3-В3	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 30, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
7	ОПК-3-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 31, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
8	ОПК-3-В4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 32, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
9	ОПК-3-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 33, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
10	ОПК-3-В5	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 34, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
11	ОПК-3-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 35, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).
12	ОПК-3-В6	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 36, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Малышев, И. В. Влияние внешних воздействий на квантово-механические процессы в материалах радиоэлектроники : учебное пособие / И. В. Малышев, Н. В. Паршина. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 171 с. — ISBN 978-5-9275-4259-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/129090.html

2. Соколова, Ж. М. Приборы и устройства СВЧ, КВЧ И ГВЧ диапазонов : учебное пособие / Ж. М. Соколова, А. М. Заболоцкий. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2023. — 114 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/144144.html

3. Асеев, А. Л. Полупроводники и нанотехнологии : учебное пособие / А. Л. Асеев. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-4437-1360-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/134582.html

б) дополнительная литература:

2. Грищенко, И. В. Волновые свойства электромагнитного поля и фотометрия : учебное пособие / И. В. Грищенко, В. В. Лубский. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 84 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117094.html

3. Нанотехнологии и специальные материалы : учебное пособие для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова ; под редакцией Ю. П. Солнцева. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 336 с. — ISBN 078-5-93808-346-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/97818.html

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://edunews.ru/ Навигатор в сфере образования

http://www.integrum.ru/ Национальная электронная библиотека
http://biblioclub.ru/ ЭБС "Университетская библиотека online"

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных экраном, проектором и компьютером.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой — Кутуза И.Б.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Бизнес-технологий

Кафедра 15 менеджмента

Рабочая программа учебной дисциплины

Вопросы трудоустройства и управление карьерой

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Вопросы трудоустройства и управление карьерой» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Математическое моделирование процессов и систем» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - магистратура по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 N 13.

Целью изучения учебной дисциплины является формирование у студентов системы знаний об основах планирования карьеры и реализации их в практической деятельности.

Современный рынок труда предъявляет новые требования к рабочим местам и специалистам. Работодатели формируют заказ на качество профессионального образования не столько в формате «знаний» выпускников, сколько в формате компетенций, «способов деятельности»; появляются дополнительные требования к работникам, такие как умение разрешать разнообразные проблемы в постоянно изменяющихся условиях, работать с информацией, способность к «командной» работе, сотрудничеству, налаживанию социальных связей, непрерывному самообразованию и т. д.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по разработке требований и проектирование программного обеспечения, анализу требований к программному обеспечению, разработке технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие, проектированию программного обеспечения, определенных профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2018 N 484н и выполнению обобщенных трудовых функций:

25.030 E/7. Организация и контроль процесса создания наземных АСУ КА.

Выполнению трудовых функций:

E/01.7 Разработка и согласование ЭП на наземную АСУ КА

E/02.7 Координация работ по разработке и согласованию КД и ЭД на наземную АСУ КА

E/03.7 Техническое управление процессом создания опытного образца наземной АСУ КА

E/04.7 Организация и проведение автономных испытаний (далее - АИ), комплексных испытаний (далее - КИ), межведомственных испытаний (далее - МВИ) и летных испытаний (далее - ЛИ) наземной АСУ КА

25.030 F/7. Разработка единой программной среды, организация и контроль процесса создания программного обеспечения наземных АСУ КА.

Выполнению трудовых функций:

F/01.7 Разработка материалов в ЭП наземной АСУ КА по описанию единой программной среды и реализации логики функционирования наземной АСУ КА в целом

F/02.7 Техническое управление работами по разработке и согласованию программной документации на ПО составных частей наземной АСУ КА

F/03.7 Техническое управление проектированием и разработкой ПО составных частей и их интеграция в единую программную среду для опытного образца в составе наземной АСУ КА

F/04.7 Организация и проведение АИ и КИ ПО составных частей наземной АСУ КА

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Вопросы трудоустройства и управление карьерой относится к относится к факультативным дисциплинам и изучается на 2 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Учебная дисциплина «Вопросы трудоустройства и управление карьерой» является факультативной дисциплиной.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций по темам, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Способен к самостоятельному поиску перспективной работы, развитию конкурентоспособных качеств на рынке труда. (ДК-1)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Способен к самостоятельному поиску перспективной работы, развитию конкурентоспособных качеств на рынке труда.(ДК-1)	**Знать:**	
	правила и методы поиска работы	ДК-1-З1
	сферы деятельности человека, структуру профессионального самоопределения	ДК-1-З2
	Уметь:	
	составлять алгоритм поиска работы	ДК-1-У1
	планировать и реализовывать профессиональную карьеру	ДК-1-У2
	Владеть:	
	навыками самостоятельной ориентации	ДК-1-В1
	навыками составления резюме, карьерного портфолио, поведения на собеседовании	ДК-1-В2

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единицы (36 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с				Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	КоР	З			
1	3	1	36	10	8	1,7	0,3		26	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем				Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	КоР	З		
Рынок труда и профессий: современные тенденции								
1.	Рынок труда и профессий: современные тенденции	6	2	2			4	ДК-1-З1, ДК-1-У1, ДК-1-В1
Технология поиска работы. Факторы, снижающие конкурентоспособность молодежи на рынке труда								
2.	Технология поиска работы. Факторы, снижающие конкурентоспособность молодежи на рынке труда.	6	2	2			4	
Конструирование собственной карьеры. Основные этапы и инструменты активной формы построения карьеры								
3.	Конструирование собственной карьеры. Основные этапы и инструменты активной формы построения карьеры	10	2	2			8	
Правовые основы трудоустройства. Прохождение испытательного срока, адаптация на рабочем месте								
4.	Правовые основы трудоустройства. Прохождение испытательного срока, адаптация на рабочем месте	10	2	2			8	
Промежуточная аттестация (зачет)								
5.	Промежуточная аттестация (зачет)	4	2		1,7	0,3	2	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Рынок труда и профессий: современные тенденции

Структура и принципы формирования рынка труда. Виды рынка труда, вакансий. Факторы уровня спроса и предложений на рынке труда. Политика предложений трудовых ресурсов в России. Работодатели и выпускники вузов на рынке труда: взаимные ожидания. Конкуренция и конкурентоспособность на рынке. Объективные факторы: востребованные профессии. Требования, предъявляемые к специалистам на рынке труда. Противоречия между качеством подготовки специалистов и требованиям рынка труда.

Современное состояние и тенденции российского и регионального рынка труда, рынка профессий. Источники и носители информации о рынке труда, рынке профессий. Способы анализа информации о состоянии и тенденциях развития рынка труда

Тема 2. Технология поиска работы. Факторы, снижающие конкурентоспособность молодежи на рынке труда.

Навыки и принципы организации поиска работы. Источники информации о возможностях трудоустройства. Основные виды, способы поиска работы, принципы в организации поиска работы. Посещение организации. Проблемы трудоустройства студентов, их требования к Вузу и государству.

Технология поиска работы. Самомаркетинг, самоменеджмент на рынке труда. Способы самопрезентации. Этапы поиска работы: составление резюме и сопроводительного письма к нему;

портфолио карьерного продвижения. Общение с работодателем: по телефону, собеседование. Виды собеседования: подготовка и проведение его. Навыки общения с работодателем, особенности на приеме у работодателя. Инновационные механизмы трудоустройства выпускников.

Тема 3. Конструирование собственной карьеры. Основные этапы и инструменты активной формы построения карьеры

Основные этапы построения карьеры. Активные и пассивные методы поиска путей построения карьеры. Роль биржы труда в процессе построение карьеры молодого человека. Роль общественных организаций в выборе карьеры молодых людей. Профориентация.

Жизненный цикл карьеры. Подготовка резюме. Основные этапы подготовки резюме. Размещение резюме в специализированных СМИ. Факторы успешной самопрезентации. Лидерство и построение карьеры. Эффективность активной формы построения карьеры.

Тема 4. Правовые основы трудоустройства. Прохождение испытательного срока, адаптация на рабочем месте

Нормативно-правовая база регулирования трудоустройства на работу. Трудовой договор. Гражданско-правовой договор. Коллективный договор и соглашения. Право граждан на содействие обеспечению занятости и трудоустройству. Участие работодателей в обеспечении занятости населения. Особенности трудоустройства отдельных категорий граждан.

Устройство на работу и адаптация в коллективе. Подготовка и оформление документов, необходимых при устройстве на работу: заявления, анкета, автобиография, трудовой договор. Правовые аспекты, учитываемые при составлении трудового договора, ознакомление с корпоративными правилами, структурой предприятия, схемой подчинения. Адаптация: сущность проблемы, виды, время адаптации. Факторы оказывающие воздействие на морально-психологическое состояние в конкретной бизнес- обстановке. Система показателей, оценивающих морально-психологическое состояние коллектива. Степень адаптации (приспособление) сотрудников к трудовой деятельности, в том числе в нестандартных условиях. Условие труда и лояльность. Структура процесса адаптации выпускников к работе на предприятии. Советы новичку в коллективе.

Тема 5. Промежуточная аттестация (зачет)

1. Дайте определение понятию «рынок труда». Кто (что) являются участником рынка труда?
2. Назовите основные отрасли экономики, в которых наблюдается спад производства и сокращается потребность в рабочих кадрах и специалистах.
3. Перечислите категории работников слабо востребованных рынком труда.
4. Назовите профессии, перспективные для трудоустройства.
5. Назовите основные причины безработицы среди молодежи.
6. Объясните, в чем заключаются трудности поиска работы молодежью и подростками.
7. Объясните преимущества молодых людей как потенциальных работников с точки зрения работодателя.
8. Перечислите типичные причины отказа работодателя молодым людям в приеме на вакантное рабочее место.
9. Перечислите основные правила успешного поиска работы.
10. Сформулируйте, какие качества личности кандидата на вакантное место могут привлечь работодателя.
11. Назовите основные методы поиска работы и дайте их характеристику.
12. Перечислите основные этапы ведения телефонного разговора при поиске работы.
13. Расскажите о возможных путях поиска работы.
14. Понятие, структура профессионального самосознания личности. Роль профессионального самосознания в становлении профессионала. Самооценка.
15. Самопрезентация как элемент делового общения. Значение самопрезентации как фактора эффективности общения.
16. Правила составления эффективного резюме.

17. Интервью с работодателем: как подготовиться, какие вопросы часто задаются, как на них отвечать.

18. Назовите основные требования к составлению сопроводительного письма.

19. Раскройте сущность Федерального закона "О занятости населения в Российской Федерации".

20. Дайте определение понятий "занятость", "подходящая работа", "безработные граждане", зафиксированные Законом РФ "О занятости населения в Российской Федерации".

21. Перечислите действия органов труда и занятости в области профессионального обучения безработных и незанятых граждан.

22. Объясните, в чем заключается сущность работы, проводимой органами труда и занятости с подростками и молодежью.

23. Объясните, какие виды профессионального образования могут способствовать повышению конкурентоспособности молодежи на рынке труда.

24. Расскажите о новых профессиях, пользующихся спросом на рынке труда.

25. Перечислите ваши действия при принятии решения об участии в конкурсе на вакантную должность.

26. Расскажите о подготовке к встрече с работодателем.

27. Назовите документы, являющиеся основой при оформлении трудовых отношений с работодателем.

28. Расскажите, в чем сущность и содержание трудового договора.

29. Назовите причины прекращения трудовых отношений с работодателем.

30. Назовите условия и сущность испытательного срока.

31. Профориентация и профессиональное самоопределение личности

32. Варианты и принципы выбора и поиска работы.

33. Типы собеседований и стили ведения интервью.

34. Законодательные и иные нормативные и правовые документы, регулирующие

35. Адаптация сотрудника в новых рабочих условиях. Правила закрепления на новом месте.

36. Элементы управления карьерой и служебно-профессиональным продвижением в организации.

37. Компетентностный подход в карьерной ориентации.

38. Трансформация рынка труда и компетенций.

39. Самоорганизация и самоконтроль. Роль самоменеджмента в построении карьеры

40. Система управления карьерой, организационно - психологическое сопровождение карьеры.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Адаптация сотрудника — система мероприятий, направленная на скорейшее и наиболее полное знакомство нового сотрудника со спецификой компании, в которую он пришел работать, ее традициями; коллегами, с которыми он будет взаимодействовать.

Безработные – лица 16 лет и старше, которые в рассматриваемый период не имели работы (доходного занятия), занимались поисками работы, были готовы приступить к работе.

Вакансия - впервые созданная или высвободившаяся должность, которую требуется заполнить. "Горящая" вакансия – вакансия, требующая срочного заполнения. Иногда вакансией называют ожидаемую вакансию – должность, которая еще занята, но предстоит ее высвобождение в связи с уходом или планируемой заменой работника.

Внутренние источники покрытия в персонале — возможности организации в самообеспечении потребности в персонале. К ним относятся: высвобождение, переподготовка и перемещение персонала с участков работы, имеющих резервы кадров, или в связи с изменениями номенклатуры и объемов производства, механизацией и автоматизацией технологических процессов, снятием продукции с производства, а также перемещение персонала в случае выявления целесообразности его использования в другом подразделении или на другой должности.

Перемещения работников внутри организации позволяют в ряде случаев предупредить их уход, связанный с неудовлетворенностью работой.

Восстановление трудоспособности — комплекс мер, направленных на реабилитацию здоровья и трудоспособности лиц, физические и психические способности которых оказались ограниченными из-за перенесенных ими травм, увечий или заболеваний.

Временные работники - лица, зачисленные на работу на определенный срок. В соответствии с действующим законодательством этот срок не может превышать двух месяцев; для замещения отсутствующих работников, за которыми сохраняется их место работы, до четырех месяцев. Следует различать временных работников и сезонных работников, принятых на определенный сезон года, не превышающий шести месяцев.

Групповое собеседование - собеседование, в котором участвует несколько кандидатов. Обычно им всем дается информация о предприятии и работе, предлагается задавать вопросы, заполнить анкету, а иногда – выполнить тесты или пробные письменные работы. Такой подход экономит затраты труда на первичную оценку кандидатов, но применяется, как правило, при подборе на рядовые позиции и наличии большого количества соискателей.

Деловые качества - это способности работника находить адекватный подход к возникающим ситуациям и кратчайший путь к достижению цели; быть самостоятельным в мышлении и уметь обеспечивать выполнение принятых решений с высокой эффективностью. Деловые качества представляют собой синтез профессиональной компетентности работника и его организаторских способностей.

Должностная инструкция — организационно-правовой документ, в котором определяются основные функции, обязанности, права и ответственность сотрудника организации при осуществлении им деятельности в определенной должности. Инструкция составляется по каждой штатной должности организации, носит обезличенный характер и объявляется сотруднику под расписку при заключении трудового договора.

Имидж (англ. image) — сформировавшийся образ человека (организации), в котором выделяются ценностные характеристики и черты, оказывающие определенное воздействие на окружающих. Имидж складывается в ходе личных контактов человека. Наоснове мнений, высказываемых о нем окружающими. Имидж динамичен, он не является чем-то однажды заданным; его атрибуты видоизменяются, преобразуются в соответствии с изменениями в человеке.

Интервью (Interview- беседа, встреча) - целенаправленная беседа, цель которой состоит в получении ответов на вопросы, предусмотренные программой.

Интервью в эмоционально напряженной обстановке (стрессовое) - интервью, в ходе которого интервьюер занимает заранее негативную позицию по отношению к кандидату, создает обстановку давления и нервозности. Цель данного интервью - проверка стрессоустойчивости кандидата, умения действовать в экстремальных ситуациях.

Интервью глубинное (In depth interview; Depth interview - глубокое интервью) - интенсивное и детальное интервью, предназначенное для выяснения черт, качеств и характеристик личности кандидата, недоступных при стандартизированном интервью.

Интервью по компетенциям - структурированная беседа, направленная на подробный анализ реального поведения человека в его обычных рабочих ситуациях: как он принимает решения, как планирует и осуществляет контроль, как ведет себя в стрессовых ситуациях. Структура и содержание интервью зависят от тех компетенций, которые в нем оцениваются и разрабатываются специально.

Интервью структурированное (Structured interview) - интервью, при котором заранее определяется порядок следования вопросов, предлагаемых респонденту, либо порядок подачи тематических областей (блоков вопросов), directive interview; unguided interview) - интервью, в котором предоставляется максимум свободы вести беседу по темам, выбранным респондентом.

Интервьюер – специалист, проводящий интервью.

Кадры — основной (штатный) состав квалифицированных работников организации, государственных учреждений, профессиональных, общественных и иных организаций. Характеристик кадров: численность, состав, структура (профессиональная, квалификационная, должностная, половозрастная).

Карьера вертикальная — вид карьеры, с которым чаще всего связывают само понятие деловой карьеры, так как в этом случае продвижение наиболее зримо. Под вертикальной карьерой понимается подъем на более высокую ступень структурной иерархии (повышение в должности,

которое сопровождается более высоким уровнем оплаты труда).

Карьера внутриорганизационная — вид карьеры, означающий, что конкретный работник в процессе своей профессиональной деятельности проходит все стадии развития: обучение, поступление на работу, профессиональный рост, поддержка и развитие индивидуальных профессиональных способностей, уход на пенсию — последовательно в стенах одной организации. Эта карьера может быть специализированной и неспециализированной.

Карьера горизонтальная — вид карьеры, предполагающий либо перемещение в другую функциональную область деятельности, либо выполнение определенной служебной роли на ступени, не имеющей жесткого формального закрепления в организационной структуре (напр., выполнение роли руководителя временной целевой группы, программы и т.п.); к горизонтальной карьере можно отнести также расширение или усложнение задач на прежней ступени (как правило, с адекватным изменением вознаграждения).

Карьера деловая — поступательное продвижение личности в какой-либо сфере деятельности, изменение навыков, способностей, квалификационных возможностей и размеров вознаграждения, связанных с деятельностью; продвижение вперед по однажды выбранному пути деятельности, достижение известности, славы, обогащения. Напр., получение больших полномочий, более высокого статуса, престижа, власти, большего количества денег.

Карьера межорганизационная — вид карьеры, означающий, что конкретный работник в процессе своей профессиональной деятельности проходит все стадии развития: обучение, поступление на работу, профессиональный рост, поддержка и развитие индивидуальных профессиональных способностей, уход на пенсию — последовательно, работая на различных должностях в разных организациях. Эта карьера может быть специализированной и неспециализированной.

Карьера профессиональная - это процесс профессионального роста человека, роста его влияния, власти, авторитета, статуса в среде, выраженный в его продвижении по ступеням иерархии, квалификационной лест¬ницы, вознаграждения, престижа.

Карьера ступенчатая — вид карьеры, совмещающий элементы горизонтальной и вертикальной видов карьеры. Продвижение работника может осуществляться посредством чередования вертикального роста с горизонтальным, что дает значительный эффект. К.С. встречается довольно часто и может принимать как внутриорганизационные, так и межорганизационные формы.

Карьера центростремительная (скрытая) — вид карьеры, наименее очевидный для окружающих; доступен ограниченному кругу работников, как правило, имеющих обширные деловые связи вне организации. Под центростремительной карьерой понимается движение к ядру, руководству организации..

Карьера - 1) фактическая последовательность занимаемых ступеней (должностей, рабочих мест, положений в коллективе); 2) индивидуально осознанная позиция и поведение, связанные с трудовым опытом и деятельностью на протяжении рабочей жизни человека.

Карьеризм — отрицательное моральное качество человека, который подчиняет всю свою профессиональную и общественную деятельность достижению цели продвижения по службе. Карьерист лишь внешне демонстрирует свою преданность порученному делу. Его характерные черты — приспосабливаемость, беспринципность, угодничество; он безразличен к интересам дела и судьбам работающих с ним людей.

Карьерограмма — инструмент управления карьерой, представляющий собой графическое описание того, что должно происходить или происходит с людьми на различных этапах карьеры.

Карьерное развитие — широкий диапазон факторов, влияющих на выбор карьеры, направления ее развития и конечный успех, и удовлетворение на протяжении всей трудовой жизни.

Квалификация — уровень развития специальных способностей субъекта (работника), позволяющий ему выполнять трудовые функции определенной степени сложности в определенном профессиональном труде. В соответствии со ст. 195-1 ТК РФ под квалификацией работника понимается уровень знаний, умений, профессиональных навыков и опыта работы работника.

Команда — группа людей, работающих на общий результат и несущих ответственность за его достижение.

Компетентность — наличие знаний, опыта и мотивации, необходимых для эффективной деятельности в заданной предметной области.

Коммуникации – способ общения и передачи информации от человека к человеку в виде

устных и письменных сообщений, языка телодвижений и параметров речи.

Коммуникативная компетентность — совокупность способностей, знаний и навыков, необходимых для делового общения.

Компетенция — (лат. Competo - добиваюсь, соответствую) — это номинальная шкала, которая выявляет присутствие или отсутствие нужной для работы составляющей. Также под компетенцией понимают формально описанные требования к личностным, профессиональным и т. п. качествам сотрудников компании (или к какой-то группе сотрудников). Используются при оценке персонала.

Критерий - (греч.. criterion) – 1) признак, на основании которого производится оценка качества об поставленной цели, объекта, процесса, классификация, определение; 2) требования, на основании которых определяются правила и процедуры однозначного выбора средств достижения определенного эффекта, варианта решений, производится оценка степени достижения

Критерий оценки персонала Критерии оценки персонала - это показатели, представляющие собой наиболее значимые трудовые, поведенческие, личностные характеристики сотрудников, а также характеристики результатов их профессиональной деятельности, которые могут служить объективными основаниями для определения степени соответствия занимаемой должности

Набор персонала - действия организации для привлечения на работу кандидатов, отвечающих необходимым требованиям; формирование резерва для отбора.

Опыт работы - совокупность практически усвоенных знаний, навыков, умений в данной профессиональной деятельности.

Отбор персонала - идентификация требований, предъявляемых организацией, с качествами человека; система мероприятий, обеспечивающая формирование такого состава персонала, количественные и качественные характеристики которого отвечали бы целям и задачам организации; при отборе человек подыскивается под требования должности.

Портфолио - пакет документов и работ, иллюстрирующих профессиональные достижения кандидата.

Профессиограмма (от лат. Professio — специальность, Gramma — запись) - описание особенностей конкретной профессии, раскрывающее специфику профессионального труда и требований, которые предъявляются к человеку.

Профессиональный стандарт - профессиональный стандарт - характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности.

Профессия (от лат. Profession) – род трудовой деятельности, занятий, требующий определенной подготовки, получения специальных знаний, практических навыков, приобретенного опыта работы, определяемый характером и целью трудовых функций. Виды и наименования профессий определяются характером и содержанием труда, а также спецификой и условиями различных сфер деятельности.

Профиль должности - это графическое отображение модели компетенций, цифровое определение уровня проявления компетенций относительно конкретной должности

Работник — лицо, работающее по трудовому договору, подчиняющееся внутреннему трудовому распорядку организации.

Работодатель — должностное лицо, предоставляющее работу, наниматель.

Резюме(от франц. resume, resumer - излагать вкратце)- краткое описание биографии потенциального работника, где указываются его образование, опыт, интересы и иная информация.

Рекрутер - человек, занимающийся наймом персонала (рабочей силы) для различных организаций. По сути, это посредник между человеком, желающим найти работу, и работодателем.

Сопроводительное письмо (cover letter) — это поясняющее, дополняющее, служебное письмо к прилагающимся документам при поступлении на работу; или письмо, прилагающееся к пакету документов, направляемых кому-либо (контрагентам, деловым партнёрам и т.п.).

Специалисты — работники, умственный труд которых отличается профессиональной содержательностью, сложностью и интеллектуальностью, требующий для своего выполнения специального образования.

Тест (англ. Test) - вопросник, распространяемый как материал, используемый для конкретных психологических или социологических исследований, для проверки уровня знаний тестируемого.

Трудовой договор — соглашение между работником и работодателем, по которому работник

обязуется выполнять работу по определенной специальности, квалификации или должности с подчинением внутреннему трудовому распорядку, а работодатель обязуется выплачивать работнику заработную плату и обеспечивать условия труда, предусмотренные соответствующим законодательством, коллективным договором.

Трудовой стаж — продолжительность трудовой или иной общественно полезной деятельности работника, исчисляемая в официально установленном порядке и дающая ему определенные права (право на пенсию, льготы, пособия и т.п.).

Трудовые отношения — устойчивые связи между людьми, обусловленные совместной трудовой деятельностью.

Условия труда - характеристики работы по отношению к работнику.

Характеристика (Characteristic) - официальный документ с отзывом о служебной, общественной деятельности кого-либо, с описанием, определением отличительных свойств, качеств кого-либо. Наиболее общие категории, обусловливающие сознание и поведение личности.

Хобби— увлечение, любимое занятие для себя, на досуге.

Эффективность - соотношение достигнутых результатов и использованных ресурсов.

Ярмарка вакансий — периодически устраиваемый съезд представителей разных организаций с целью получения или предложения информации об имеющихся или ожидаемых вакансиях, условиях заключения контрактов рабочих и служащих, о социальных льготах и гарантиях, предоставляемых работникам.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ДК-1-З1	Задание 1. 1.1.Сформулируйте понятия: «рынок труда», «профессия», «специальность», «специалисты», «квалификация». Приведите соответствующие примеры. 1.2.Приведите примеры профессий, наиболее перспективных для трудоустройства.
2	ДК-1-З1	Задание 2. 2.1.Опишите основные методы поиска работы и дайте их характеристику. 2.2.Охарактеризуйте критерии, формы и методы отбора кандидатов.
3	ДК-1-З2	Задание 3. 3.1.Охарактеризуйте этапы жизненного пути и карьеры работника. 3.2. Опишите основные составляющие планирования карьеры.
4	ДК-1-З2	Задание 4. 4.1. Раскройте сущность и содержание трудового договора. 4.2.Назовите условия и сущность испытательного срока 4.3.Сформулируйте условия успешной адаптации работника.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
5	ДК-1-У1	Задание 5. На основании статистических данных вашей области: 5.1.Выделить и изучить элементы текущего рынка труда. 5.2.Проанализировать соотношение спроса и предложения на рынке труда в вашей области.
6	ДК-1-У1	Задание 6. Провести сравнительный анализ способов трудоустройства (Государственная служба занятости, интернет, личные знакомства, непосредственное обращение к работодателю, СМИ, рекрутинговые агентства) по следующим критериям: надёжность. уровень доступности информации, затраты времени и финансовых средств, эффективность (составить таблицу)», выявление мнений в группе.

7	ДК-1-У2	Задание 7. В рамках самостоятельной работы выполнятся подготовка и защита рефератов на тему «История карьеры выдающихся людей» (на примере известных политиков, управленцев, военных и т. п.). Рефераты готовятся самостоятельно после предварительного согласования плана реферата с преподавателем. Работа над рефератом включает следующие этапы: поиск и изучение источников литературы, составление библиографии, разработка плана, написание реферата. Количество печатного текста 10–15 стр.
8	ДК-1-У2	Задание 8. Решите задачу: Гражданка Царицына, проработавшая долгое время медсестрой, вынуждена была уволиться по собственному желанию в связи с необходимостью ухода за ребенком четырех лет, который серьезно заболел. Через два месяца ребенку стало значительно лучше, однако семейный доход уменьшился, поэтому она обратилась в орган службы занятости с целью поиска работы и за назначением пособия по безработице. Однако инспектором районного центра занятости ей было отказано в получении статуса безработной и назначении пособия в связи с тем, что она уволилась с прежней работы по собственной инициативе. Прав ли инспектор? Если нет, то описать порядок обжаловать его решение?

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
9	ДК-1-В1	Задание 9. Подготовьте и оформите резюме для трудоустройства. Рассмотрите и проанализируйте макеты резюме, представленные на сайтах кадровых агентств, государственной службы занятости населения, службы занятости молодежи и других информационных ресурсов. Покажите на примере конкретного документа особенности резюме различного назначения («широковещательных», для определенных категорий работодателей, целевых — для конкретного работодателя).
10	ДК-1-В1	Задание 10. Составьте и оформите сопроводительное письмо к резюме, в соответствие с требованиями стандарта по делопроизводству.
11	ДК-1-В2	Задание 11. Подготовьте и оформите портфолио для трудоустройства.
12	ДК-1-В2	Задание 12. Житель Москвы заключил срочный трудовой договор с организацией во Владивостоке, где получил временную регистрацию по месту проживания. После истечения срока трудового договора он обратился за регистрацией в качестве безработного во Владивостокский районный центр занятости, который в регистрации ему отказал. Оцените правомерность действий центра занятости.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины, указанных в п.6.1.1.;
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы, указанные в пп. 6.2, 6.3.;
- семинарские занятия;
- вопросы для подготовки к зачету.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ДК-1-З1	Задание для самостоятельной работы 1
2	ДК-1-З1	Задание для самостоятельной работы 2
3	ДК-1-З2	Задание для самостоятельной работы 3
4	ДК-1-З2	Задание для самостоятельной работы 4
5	ДК-1-У1	Задание для самостоятельной работы 5
6	ДК-1-У1	Задание для самостоятельной работы 6
7	ДК-1-У2	Задание для самостоятельной работы 7
8	ДК-1-У2	Задание для самостоятельной работы 8
9	ДК-1-В1	Задание для самостоятельной работы 9
10	ДК-1-В1	Задание для самостоятельной работы 10
11	ДК-1-В2	Задание для самостоятельной работы 11
12	ДК-1-В2	Задание для самостоятельной работы 12

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ДК-1-З1	Вопросы к зачету 1-9,11, 13, 21,22,23,24,31-35

2	ДК-1-З1	. Дайте определение понятию «рынок труда». Кто (что) является участником рынка труда? 2.Назовите основные отрасли экономики, в которых наблюдается спад производства и сокращается потребность в рабочих кадрах и специалистах. 3.Перечислите категории работников слабо востребованных рынком труда. 4. Назовите профессии, перспективные для трудоустройства. 5. Назовите основные причины безработицы среди молодежи. 6. Объясните, в чем заключаются трудности поиска работы молодежью и подростками. 7. Объясните преимущества молодых людей как потенциальных работников с точки зрения работодателя. 8. Перечислите типичные причины отказа работодателя молодым людям в приеме на вакантное рабочее место. 9. Перечислите основные правила успешного поиска работы. 11.Назовите основные методы поиска работы и дайте их характеристику. 13.Расскажите о возможных путях поиска работы. 21.Перечислите действия органов труда и занятости в области профессионального обучения безработных и незанятых граждан. 22.Объясните, в чем заключается сущность работы, проводимой органами труда и занятости с подростками и молодежью. 23.Объясните, какие виды профессионального образования могут способствовать повышению конкурентоспособности молодежи на рынке труда. 24. Расскажите о новых профессиях, пользующихся спросом на рынке труда. 31. Профориентация и профессиональное самоопределение личности 32. Варианты и принципы выбора и поиска работы. 33. Типы собеседований и стили ведения интервью. 34. Законодательные и иные нормативные и правовые документы, регулирующие 35. Адаптация сотрудника в новых рабочих условиях. Правила закрепления на новом месте.
3	ДК-1-З2	Вопросы к зачету: 10, 12, 14,15-20, 25 -30,36-40

4	ДК-1-З2	10.Сформулируйте, какие качества личности кандидата на вакантное место могут привлечь работодателя. 12. Перечислите основные этапы ведения телефонного разговора при поиске работы. 15.Самопрезентация как элемент делового общения. Значение самопрезентации как фактора эффективности общения. 16.Правила составления эффективного резюме. 17.Интервью с работодателем: как подготовиться, какие вопросы часто задаются, как на них отвечать. 18.Назовите основные требования к составлению сопроводительного письма. 19.Раскройте сущность Федерального закона "О занятости населения в Российской Федерации". 20.Дайте определение понятий "занятость", "подходящая работа", "безработные граждане", зафиксированные Законом РФ "О занятости населения в Российской Федерации". 25.Перечислите ваши действия при принятии решения об участии в конкурсе на вакантную должность. 26.Расскажите о подготовке к встрече с работодателем. 27.Назовите документы, являющиеся основой при оформлении трудовых отношений с работодателем. 28.Расскажите, в чем сущность и содержание трудового контракта. 29.Назовите причины прекращения трудовых отношений с работодателем. 30.Назовите условия и сущность испытательного срока 36. Элементы управления карьерой и служебно-профессиональным продвижением в организации. 37. Компетентностный подход в карьерной ориентации. 38. Трансформация рынка труда и компетенций. 39. Самоорганизация и самоконтроль. Роль самоменеджмента в построении карьеры 40. Система управления карьерой, организационно - психологическое сопровождение карьеры.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ДК-1-У1	Проанализировать соотношение спроса и предложения на рынке труда в вашем регионе.
2	ДК-1-У1	Провести сравнительный анализ способов трудоустройства
3	ДК-1-У2	Составьте план развития карьеры специальности, по которой вы обучаетесь.
4	ДК-1-У2	Перечислите основные категории граждан, которым не устанавливают испытательный срок при трудоустройстве.

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ДК-1-В1	Подготовьте и оформите резюме для трудоустройства
2	ДК-1-В1	Составьте и оформите сопроводительное письмо к резюме, в соответствие с требованиями стандарта по делопроизводству
3	ДК-1-В2	Подготовьте и оформите портфолио для трудоустройства.
4	ДК-1-В2	Перечислите и проанализируйте основные условия трудового договора.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Абрамов, С. М. Современные технологии занятости населения : учебное пособие / С. М. Абрамов, Т. А. Ветошкина, М. М. Юсибов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 75 с. — ISBN 978-5-4497-2117-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/129313.html

3. Семенова, Л. М. Управление персоналом. Имиджбилдинг на рынке труда : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. М. Семенова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 243 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14393-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/567986

4. Управление человеческими ресурсами : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией О. А. Лапшовой. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8761-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560094

б) дополнительная литература:

2. Рынок труда : учебник и практикум для вузов / Е. Б. Яковлева [и др.] ; под редакцией Е. Б. Яковлевой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09043-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511492

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

https://career.ru Поиск работы Career.ru. Режим доступа: https://career.ru

https://hh.ru Поиск работы HeadHunter. Режим доступа: https://hh.ru

https://www.superjob.ru Поиск работы SuperJob. Режим доступа: https://www.superjob.ru

http://www.top-personal.ru Управление персоналом: Ежемесячный деловой журнал / ООО «Журнал «Управление персоналом». – М. : Управление персоналом. – URL : http://www.top-personal.ru

http://www.chelt.ru. Человек и труд: Ежемесячный научно-практический журнал / М-во труда и соц. развития РФ. – М.: Человек и труд. – URL: http://www.chelt.ru.

http://karierapodushe.com Деловой журнал «Карьера по душе». – М.: Родионова. – URL: http://karierapodushe.com

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, оборудованных проектором и компьютером для демонстрации презентаций.

Автор (составитель) кандидат социологических наук, доцент Новикова М.М.

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РосНОУ»)

Институт Бизнес-технологий

Кафедра 15 менеджмента

Рабочая программа учебной дисциплины

Управление организационной культурой

Код и направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Москва
2026

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу магистратуры «Математическое моделирование систем дистанционного зондирования окружающей среды» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 10.01.2018 №13 (ФГОС ВО 3++).

Цель учебной дисциплины «Управление организационной культурой» состоит в формировании у обучающихся компетенций, теоретических и практических знания в сфере организационной деятельности и управления изменениями в организации, изучения технологий и методов управления организационной культурой, обладание знанием и способностью оценивать условия и последствия принимаемых организационно-управленческих решений, сформировать у магистрантов понимание проблемы изменений и создать необходимые предпосылки для управления этим процессом в реальных условиях, расширение теоретических знаний и развитие практических умений будущих менеджеров в использовании современных подходов в управлении организацией.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению профессиональной деятельности в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2018 г. N484н выполнению обобщенной трудовой функции «подготовка конструкторской и эксплуатационной документации на составные части наземной автоматизированной системы управления (АСУ) космическими аппаратами (КА)» (код A), выполнению трудовых функций: разработка и согласование конструкторской документации (далее - КД) на составные части наземной АСУ КА (код A/01.6), разработка и согласование эксплуатационной документации (далее - ЭД) на составные части наземной АСУ КА (код A/02.6); выполнению обобщенной трудовой функции: апробация технических принципов построения, конструирования, испытания составных частей наземной АСУ КА и подготовка материалов на составные части наземной АСУ КА (код B), выполнению трудовых функций: практическая апробация технических принципов построения составных частей наземной АСУ КА на имитационных стендах (код B/01.6), конструирование и испытания составных частей наземной АСУ КА для интеграции в опытный образец (код B/02.6), подготовка материалов в эскизный проект (далее - ЭП) на составные части наземной АСУ КА (код B/03.6), разработка технического задания (далее - ТЗ) на составные части наземной АСУ КА (код B/04.6); выполнению обобщенной трудовой функции по подготовке программной документации на программное обеспечение составных частей наземной АСУ КА (код C), выполнению трудовых функций: подготовка к созданию документации на программное обеспечение (далее - ПО) составных частей наземной АСУ КА (код C/01.6), разработка и согласование программной документации на ПО составных частей наземной АСУ КА (код C/02.6); выполнению обобщенной трудовой функции по разработке программного обеспечения составных частей наземной АСУ КА и формирование комплекта сопутствующих программному обеспечению составных частей наземных АСУ КА материалов (код D), выполнению трудовых функций: проектирование ПО составных частей наземной АСУ КА (код D/01.6), испытания ПО составных частей наземной АСУ КА на имитационных стендах и в составе наземной АСУ КА (код D/02.6), подготовка материалов об общесистемном ПО в ЭП наземной АСУ КА (код D/03.6), подготовка материалов о специальном ПО в ЭП наземной АСУ КА и разработка требований к ПО составных частей наземных АСУ КА (код D/04.6); выполнению обобщенной трудовой функции по организации и контролю процесса создания наземных АСУ КА (код E), выполнению трудовых функций: разработка и согласование ЭП на наземную АСУ КА (код E/01.7), координация работ по разработке и согласованию КД и ЭД на наземную АСУ КА (код E/02.7), техническое управление процессом создания опытного образца наземной АСУ КА (код E/03.7), организация и проведение автономных испытаний (далее - АИ), комплексных испытаний (далее - КИ), межведомственных испытаний (далее - МВИ) и летных испытаний (далее - ЛИ) наземной АСУ КА (код E/04.7); выполнению обобщенной трудовой функции по разработка единой программной среды, организации и контролю процесса создания программного обеспечения наземных АСУ КА (код F), выполнению трудовых функций: разработка материалов в ЭП наземной АСУ КА по описанию единой программной среды и реализации логикифункционирования наземной АСУ КА в целом (код F/01.7), техническое управление работами по разработке и согласованию программной

документации на ПО составных частей наземной АСУ КА (код F/02.7), техническое управление проектированием и разработкой ПО составных частей и их интеграция в единую программную среду для опытного образца в составе наземной АСУ КА (код F/03.7), организация и проведение АИ и КИ ПО составных частей наземной АСУ КА (код F/04.7).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Управление организационной культурой относится к относится к факультативным дисциплинам и изучается на 1 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дисциплина относится к факультативам.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Производственная практика: преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен овладеть:

- Готов к саморазвитию и самообучению, развитию лидерских качеств и навыков командной работы, управления проектами и командами сотрудников (ДК-2)

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Готов к саморазвитию и самообучению, развитию лидерских качеств и навыков командной работы, управления проектами и командами сотрудников(ДК-2)	**Знать:**	
	теоретические основы построения и управления организационной культурой как способом саморазвития и самообучения, развития лидерских качеств и навыков командной работы, управления проектами и командами сотрудников	ДК-2-З1
	методы и технологии проведения анализа и проектирования межличностных, групповых и организационных коммуникаций как способа саморазвития и самообучения, развития лидерских качеств и навыков командной работы, управления проектами и командами сотрудников	ДК-2-З2
	Уметь:	
	выстраивать, совершенствовании управлять организационной культурой и использовать ее как ак способ саморазвития и самообучения, развития лидерских качеств и навыков командной работы, управления проектами и командами сотрудников	ДК-2-У1

	применять методы и технологии анализа и проектирования межличностных, групповых и организационных коммуникаций как способа саморазвития и самообучения, развития лидерских качеств и навыков командной работы, управления проектами и командами сотрудников	ДК-2-У2
	Владеть:	
	владеет методологией построения и управления организационной культуры как способом саморазвития и самообучения, развития лидерских качеств и навыков командной работы, управления проектами и командами сотрудников	ДК-2-В1
	методологией анализа и проектирования межличностных, групповых и организационных коммуникаций как способом саморазвития и самообучения, развития лидерских качеств и навыков командной работы, управления проектами и командами сотрудников	ДК-2-В2

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единицы (36 часа).

№	Семестр	Общая трудоёмкость		В том числе контактная работа с				Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	КоР	З			
1	2	1	36	10	8	1,7	0,3		26	Зачет

Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий очная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем				Сам. раб.	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	КоР	З		
Организационная культура как социальное явление								
1.	Тема 1. Организационная культура как социальное явление Предмет, цели и задачи освоения дисциплины. Культура как социальный феномен. Элементы культуры, культурные комплексы и конфигурации.	7	2	2			5	ДК-2-З1, ДК-2-У1, ДК-2-В1
Аналитический подход к изучению организационной культуры								

2.	Аналитический подход к изучению организационной культуры	7	2	2			5	ДК-2-З1, ДК-2-У1, ДК-2-В1
Типология организационных культур.								
3.	Тема 3. Типология организационных культур.	7	2	2			5	ДК-2-З2, ДК-2-У2, ДК-2-В2
Преданность организации как составляющая корпоративной культуры								
4.	Тема 4. Преданность организации как составляющая корпоративной культуры	7	2	2			5	ДК-2-З2, ДК-2-У2, ДК-2-В2
Промежуточная аттестация (зачет)								
5.	Промежуточная аттестация (зачет)	8	2		1,7	0,3	6	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Тема 1. Тема 1. Организационная культура как социальное явление

Предмет, цели и задачи освоения дисциплины. Культура как социальный феномен. Элементы культуры, культурные комплексы и конфигурации.

Представление о культуре в различных науках. Культура как целостная система ценностей. Социологические, исторические, нормативные, психологические, дидактические и антропологические определения культуры. Культура как духовное и материальное, культура вне и внутри личности. Культура, организация, организационная культура. Основные термины и понятия. История возникновения понятия организационной культуры. Причины научного интереса к организационной культуре. Основные атрибуты организационной культуры. Корпоративная и организационная культуры. В.А. Спивак: организационная культура как общее, а корпоративная культура как частное. Культура как контроль. Культура как нормативный порядок. Структурные элементы корпоративной культуры (материальные, духовные, знаково-символические).

Тема 2. Аналитический подход к изучению организационной культуры

Тема 2. Аналитический подход к изучению организационной культуры

Культура как совокупность моделей выполнения работ, делового взаимодействия, межличностного общения. Материальная культура организации, ее измерение и оценка. Культура организации труда и производства, ее измерение и оценка. Культура условий труда, безопасность труда, их измерение и оценка уровня. Культура управления, проявление культуры руководителя в моделях его трудового поведения.

Тема 3. Тема 3. Типология организационных культур.

Тема 3. Типология организационных культур.

Цели типологизации организационных культур. Общая характеристика типологии организационных культур.

Классификация М.К. де Врие и Д. Миллера. Типология культур по признаку свойственного им взаимоотношения полов. (С. Медок и Д. Паркин). Четыре типа организационных культур. Инструменты оценки типа культуры. Профили организационной культуры. Типология С. Ханди – культура власти, роли, задачи, личности. Культура «оранжереи», «собирателей колосьев», «огорода», «французского сада», «крупных плантаций», «лианы», «косяка рыб», «кочующей

орхидеи» (М. Бурке). Корпоративный тип культуры, консультативный, «партизанский», предпринимательский (Р. Акофф). Культура высокого риска и быстрой обратной связи, культура низкого риска и быстрой обратной связи, культура высокого риска и медленной обратной связи, культура низкого риска и медленной обратной связи (А.А. Кеннеди). Культура индивидуализма и коллективизма (Г. Ховстед). Культуры, основанные на различных ценностных ориентациях (Ф. Клукхона, Ф.Л. Штротбека). Корпоративные культуры, выделяемые в России (органическая, бюрократическая, предпринимательская, партисипативная).

Тема 4. Тема 4. Преданность организации как составляющая корпоративной культуры

Тема 4. Преданность организации как составляющая корпоративной культуры

Научные объяснения феноменологии преданности организации. Д. Тибо и Г. Келли о факторе «взаимного обмена вознаграждения и наказания» в контексте взаимодействия. Теория референтной группы в современной западной социальной психологии (Г. Хайман, Т. Ньюком, М. Шериф, Г. Келли и другие). Когнитивистская ориентация (Т. Ньюком). Теория когнитивного диссонанса (Л. Фестингер). Теория Шутца о феномене межличностных отношений совместимости. Теория привязанности и концепция «внутренней рабочей модели» Боулби. Мейер и Ален: рассмотрение трех измерений привязанности к организации – эмоционального, нормативного и текущего.

Тема 5. Промежуточная аттестация (зачет)

1. Предмет изучения дисциплины «Организационная культура». Понятие организационной культуры, ее связь с другими науками.
2. Влияние организационной культуры на подсистемы управления персоналом.
3. Определение и содержание понятия организационной культуры.
4. Эволюционные формы организационной культуры.
5. Организационная культура как система.
6. Структуры организационной культуры.
7. Уровни организационной культуры.
8. Ценности как основной элемент организационной культуры.
9. Нормы поведения сотрудников как основа организационной культуры.
10. Эмоциональный информационно-исторический фон, его формы.
11. Система информирования в организации как часть культуры.
12. Социально-психологический климат и факторы его формирования.
13. Коллективные представления сотрудников организации и механизм их формирования.
14. Основные компоненты организационной культуры.
15. Свойства организационной культуры.
16. Виды организационных культур.
17. Понятие и виды субкультур в организации и условия их формирования.
18. Роль организационной культуры с точки зрения сотрудников.
19. Роль организационной культуры с точки зрения руководителей.
20. Организационная культура и внешняя среда.
21. Типология организационной культуры Г. Хофштеда.
22. Типология организационной культуры Т. Е. Дейла и А. А. Кеннеди.
23. Типология организационной культуры Р. Акоффа.
24. Типология организационной культуры М. Бурке.
25. Типология организационной культуры С. Ханди.
26. Типология организационной культуры Ф. Клукхона и Ф. Л. Штротбека.
27. Типология организационной культуры Н. Адлер.
28. Место культуры организации в социокультурной системе общества.
29. Факторы, влияющие на характеристики организационной культуры.
30. Взаимосвязь организационной культуры и стратегии организации.
31. Кадровая политика и организационная культура.
32. Показатели анализа эффективности организационной культуры.
33. Параметры оценки состояния организационной культуры.
34. Признаки эффективных и неэффективных организационных культур.

35. Идеографические (качественные) методы изучения организационной культуры.
36. Формализованные методы изучения организационной культуры.
37. Влияние организационной культуры на организационную эффективность.
38. Модель влияния организационной культуры на эффективность организации (В. Сате).
39. Модель диагностики организационной культуры Т. Парсонса.
40. Принципы формирования организационной культуры.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Адаптация организации – процесс приспособления организации к изменяющимся условиям окружающей среды.

Альтернатива (от лат. alter – один из двух) – необходимость выбора между взаимоисключающими возможностями.

Антропология (от греч. anthropos – человек и logos – учение) – область научного познания, в которой изучаются проблемы происхождения, существования человека в природной и искусственной среде, т.е. это наука о человеке в самом широком понятии. Предметом антропологии являются закономерности и механизмы взаимодействия человека с его социальным и природным окружением в условиях конкретной культурной системы.

Блог – элемент сети, отражающий присутствие в ней того или иного участника через регулярно обновляемые сообщения текстового, визуального, мультимедийного или иного содержания.

Взаимодействие – обмен информацией с помощью различных средств коммуникации для установления взаимоотношений между людьми.

Внешняя неопределенность - ограниченность и неточность доступной информации о внешней среде компании.

Внутренняя интеграция – совмещение развития отдельных элементов (внутриорганизационных отношений и бизнес-процессов), приводящее к возникновению положительной синергии и эффективному достижению единой цели.

Выполнение решения – устранение проблемы, его породившей, по отношению к которой было принято решение.

Герои корпоративных историй – любые сотрудники, которые смогли справиться с трудной или нестандартной проблемой либо сумели проявить себя в определенной ситуации. Это могут быть основатели, руководители компании, которые своим энтузиазмом и мудростью привели ее к успеху, менеджеры компании, умело осуществившие какие-либо проекты, специалисты, эффективно решившие поставленную задачу.

Гибкость – умение быстро адаптироваться к внутренним и внешним изменениям.

Группа – относительно обособленное объединение двух или более человек, взаимодействующих между собой, зависящих друг от друга и объединяющих свои усилия для достижения общих целей.

Деловая среда – часть внешней среды, которая является непосредственным окружением организации. В нее входят банки, рекламные и кадровые агентства, консультационные и аудиторские фирмы, лизинговые компании, государственные и муниципальные органы, другие заинтересованные лица и организации, с которыми организация напрямую устанавливает взаимосвязи.

Интеллектуальный капитал – совокупность интеллектуальных (нематериальных) ресурсов, которые способны создавать добавленную стоимость и обеспечивать конкурентные преимущества. Интеллектуальный капитал является фактором производства, так как, наряду с другими видами капитала, представляет собой ресурсы, используемые для производства товаров и услуг и приносящие доход.

Исполнительность – осуществляемость принятых руководством решений.

Команда – группа людей, имеющих высокую квалификацию в определенной области, преданных общей цели деятельности, для достижения которой они действуют сообща, взаимно согласовывая свою работу.

Коммуникативная компетентность – способность организации выстраивать эффективные коммуникации.

Коммуникационная сеть – система физических каналов связи и коммуникационного оборудования: телефонные и компьютерные сети, сети кабельного телевидения, сотовой связи и др.

Коммуникация - 1) средство связи; 2) процесс взаимодействия субъектов, при котором происходит передача и обмен информацией; 3) общение индивидов или групп.

Компетенции (макрокомпетенции) – комплекс взаимосвязанных профессиональных знаний, навыков и умений персонала компании, выраженных в уникальной технологии управления, создания и реализации продукции.

Корпоративная история – любое сюжетно связанное повествование, которое является выражением определенных принципов или ценностей компании. История – это носитель и передатчик корпоративных знаний.

Корпоративные легенды – истории компании, которые могут быть не основаны на реально произошедших событиях, а напротив, полностью выдуманы с целью манипуляции общественным мнением или мнением отдельного коллектива.

Корпоративные мифы - истории компании и ее сотрудников, которые частично основаны на реальных фактах, частично придуманы и преподносят события определенным образом. Они имеют направленность в желаемое будущее и обязательно показывают слушателям перспективу.

Корпоративный сторителлинг – инструмент менеджмента, который используется для понимания, интерпретации и распространения ценностей, норм, правил и принципов организационной культуры через использование корпоративных историй, мифов, легенд и героев.

Ксенофобия – боязнь и отторжение незнакомых и непривычных представлений в чужой культуре, агрессивное отношение к ним.

Культура знаний – определенная корпоративная философия, включающая базовые принципы и ценности компании, соответствующие стратегическим целям, приоритетам, стратегии управления знаниями, на которую ориентируются в своей деятельности и которую разделяют все сотрудники компании.

Культурная адаптация – приспособление к новой культуре, которое требует преодоления ряда препятствий и барьеров, таких как язык, религия, пища, личное пространство, социальное поведение и др.

Культурный шок – ощущение растерянности, опасности, тревоги, беспомощности, вызванное непониманием системы ценностей чужой культуры.

Лидер – человек, обладающий способностью вести за собой.

Макроокружение – часть внешней среды, общей для всех организаций. Включает экономические, политические, правовые, социальные, технологические, географические, международные и другие факторы, которые влияют на организацию.

Менталитет (от лат. mens или mentis – ум, разум, интеллект и alis – другие) – устойчивая совокупность культурных, эмоциональных, интеллектуальных, психических состояний (особенностей), характерных для той или иной этнической группы, нации, народности. Обычно этой категорией характеризуется мировоззрение, образ мышления конкретного человека.

Миссия – предназначение организации, основная цель ее существования.

Мотивация – формирование у работника совокупности внутренних побуждений, обусловленных взаимодействием индивидуальных интересов и внешних воздействий.

Мотивирование – выявление, исследование, использование внутренних побуждений работника, обусловивших его конкретное поведение.

Мультикультурализация – формирование мультинациональной культуры в организациях, в которых работники, принадлежащие к двум или более культурам, взаимодействуют друг с другом на постоянной основе.

Национальная деловая культура - нормы и правила ведения бизнеса, деловая этика, деловой этикет; является составной частью национальной культуры.

Национальная культура – совокупность ценностей, установок, убеждений и норм, разделяемых большинством жителей страны.

Неявные знания – те знания, о которых мы не подозреваем: догадки, озарения, опыт, интуиция, ноу-хау, секреты мастерства. Неявные знания сложно выразить, закодировать, формализовать, передать друг другу.

Обычай – унаследованный стереотипный способ поведения, который воспроизводится в

определенном обществе или социальной группе и является привычным для их членов. Термин «обычай» иногда рассматривают как синоним понятий «традиция», «обряд», «ритуал».

Оптимальное решение – наиболее эффективное из всех альтернативных вариантов решение, выбранное по какому-либо критерию оптимизации для данной ситуации.

Организационная антропология – область научного познания, которая рассматривает вопросы взаимодействия человека с культурой той организации, в рамках которой человек существует, живет и действует. Включает культурную, социальную, историческую, политическую, экономическую, управленческую, философскую, синергийную, визуальную и другие виды организационной антропологии.

Организационная культура – система принятых в организации и разделяемых ее работниками ценностей, убеждений, принципов, норм поведения.

Организационно-управленческие (организационные) компетенции – комплекс навыков и умений персонала, способствующих преобразованию внутренней среды и достижению управляемости организации.

Организационные изменения – любые перемены в организации, вызванные внутренними и внешними причинами.

Организационный капитал – часть интеллектуального капитала, которая включает процедуры, технологии, системы управления, техническое и программное обеспечение, патенты, бренды, культуру организации, отношения с клиентами.

Построение команды – целенаправленные действия, как правило, ее руководителя, по развитию участников команды и достижению эффективного взаимодействия между ними в процессе целенаправленной деятельности.

Потребительский (клиентский) капитал – часть интеллектуального капитала, которая включает знания о клиентах, потребителях; капитал, который складывается из связей и устойчивых отношений с потребителями и клиентами.

Принятие управленческих решений – процесс анализа, прогнозирования и оценки ситуации, выбора и согласования наилучшего альтернативного варианта достижения поставленной цели.

Проактивность – способность упреждать нежелательные тенденции и ускорять желаемые, в результате чего возрастает независимость организации от внешней среды.

Проблема – неразрешенное противоречие, характеризующее разницу между действительным и желаемым состояниями объекта.

Рациональное решение – выбор, подкрепленный результатами объективного анализа; не зависит от опыта, накопленного в прошлом.

Риск – 1) возможность наступления событий с отрицательными последствиями в результате определенных решений или действий; 2) вероятность понести убытки или упустить выгоду; неуверенность в получении соответствующего дохода или убытка.

Ритуал – форма символического внешнего поведения, предполагающая цепь последовательно совершаемых действий сигнально-знакового характера; церемония, демонстративное действие, отличающееся театрализованностью и массовостью; порядок выполнения определенных действий в определенной форме.

Роль – программа, которая отвечает ожидаемому поведению человека, занимающему определенное место в структуре той или иной социальной группы. Это конкретное поведение работника в той или иной ситуации, структурированный способ его участия в жизни общества, коллектива или команды. Командная роль – относительно часто демонстрируемый тип поведения индивида в тех случаях, когда он принимает участие в работе команды.

Рыночные компетенции – комплекс навыков и умений персонала, способствующих преобразованию внешней среды и достижению конкурентоспособности компании.

Самоорганизация – способность системы при изменении внешних параметров самостоятельно осуществлять переход к новым структурным взаимоотношениям между ее элементами. Для команды такими элементами являются ее участники.

Самоуправление – автономное функционирование какой-либо организационной системы, которая самостоятельно принимает решения, касающиеся ее внутренних проблем; управление как участие всех членов команды в ее деятельности.

Сетевые коммуникации – совокупность каналов передачи информации и процессов межличностного взаимодействия и общения.

Сообщество - тем или иным образом организованное объединение людей с целью

реализации общих интересов.

Сообщество в социальной сети – объединение интернет-участников социальной сети по тому или иному определенному общему интересу.

Сообщество практики – группа людей, которые имеют общие интересы в определенной области знаний и стремятся работать вместе.

Сопротивление изменениям – любые поступки работников организации, направленные на дискредитацию, задержку или противодействие осуществлению перемен в организации.

Социализация – процесс адаптации личности к организационному окружению.

Социальная группа - относительно устойчивая совокупность людей, имеющая общие интересы, ценности и нормы поведения, складывающиеся в рамках исторически определенного общества.

Социальная сеть – информационная платформа, позволяющая интернет-пользователям создавать личные записи или объединяться в сообщества на основе неких открытых правил и определенного публичного протокольного соглашения.

Стадия (этап) жизненного цикла организации – период времени, который характеризуется однотипными ценностными установками, определенным кругом задач и проблем в развитии организации.

Стиль руководства – обобщенный вид поведения руководителя в отношениях с подчиненными; совокупность наиболее характерных и устойчивых методов и форм работы с подчиненными.

Сторителлинг – способ передачи информации и знаний, а также побуждение к желаемым действиям с помощью поучительных историй. Также сторителлинг можно определить как искусство увлекательного рассказа.

Стратегия – комплексный план, предназначенный для осуществления миссии и целей организации, разрабатываемый на длительную перспективу.

Стратегия управления знаниями – план действий, направленный на трансформацию интеллектуального капитала для достижения более высокой эффективности, стоимости и конкурентоспособности компании.

Традиция (лат. traditio – передача, предание) – совокупность элементов социального и культурного наследия, передающегося от поколения к поколению и сохраняющегося в определенных обществах и социальных группах в течение длительного времени; играет важную роль в организационной культуре. Традиции закрепляют границы моральных, духовных, нравственно-этических правил, формируют определенный образ жизни, поведения, общения и в целом – культуры.

Управление знаниями – совокупность стратегий, принципов и процессов по созданию, приобретению, распространению, обмену и использованию знаний для обеспечения конкурентоспособности компании.

Управленческое решение – творческое, волевое действие субъекта управления, которое основывается на знании объективных законов в сфере функционировании управляемой системы и анализа информации о ее деятельности.

Цель – желаемое будущее состояние, конкретный желаемый результат, на достижение которого направлено управление.

Ценности корпорации - принципы, регулирующие процессы социального взаимодействия между ее элементами и компонентами внешней среды.

Ценностная идентификация сотрудника – совпадение ценностных ориентаций сотрудника и ценностей корпораций.

Ценностная система – совокупность взаимосвязанных элементов (ценностей корпорации и ценностных ориентаций сотрудников), объединенных единством цели – повышение стоимости компании.

Ценностная трансформация – процесс преобразования ценностной системы или ее элементов с целью повышения уровня согласованности элементов в этой системе.

Ценностная установка - своеобразная программа деятельности человека, формируемая под воздействием ценностных ориентаций.

Ценностное управление – процесс, фокусирующий деятельность корпорации на удовлетворении общих поведенческих ожиданий, обеспечивающих повышение ее стоимости. Ценностное управление – комплексное управление, включающее действия, направленные на

повышение стоимости компании за счет усиления ценностной идентичности сотрудников, формирования ценностной системы, отличающейся высоким уровнем ценностной согласованности. Ценностное управление – реализация в компании управления на основе общих, согласованных и разделяемых сотрудниками корпоративных ценностей.

Ценностный аудит – диагностика состояния ценностной системы корпорации.

Ценностный портрет «идеального» сотрудника – совокупность ценностных ориентаций, обеспечивающая реализацию ценностей корпорации наилучшим образом.

Ценностные ориентации – сложный социально-психологический феномен, характеризующий направленность личности человека, придающий смысл и направление его поведению (жизненная философия).

Человеческий капитал – часть интеллектуально капитала, которая включает знания, практические навыки, умения, накопленный опыт, творческие и мыслительные способности людей, их моральные ценности и принципы.

Этноцентризм – предрасположенность людей оценивать условия своей культуры как предпочтительные; убеждение, что культурные ценности и обычаи своей страны превосходят все другие ценности.

Явные знания – знания, которые могут выражаться в словах и числах, точных данных, научных формулах, процедурах, правилах и т.д. Они могут легко передаваться и обмениваться. Явные знания можно формализовать (кодифицировать), т.е. представить на бумажных, электронных и других носителях.

6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ДК-2-З1	1. Дайте разные определения организационной культуры (разных авторов) и сравните их между собой. В чем вы видите сходства и различия этих определений.
2	ДК-2-З1	2. Перечислите базовые идеи и ценности как ядро организационной культуры.
3	ДК-2-З2	3. Перечислите особенности организационной культуры на разных стадиях развития организации.
4	ДК-2-З2	4. Перечислите и охарактеризуйте внутренние и внешние факторы, влияющие на формирование организационной культуры.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Код результата обучения	Задания
5	ДК-2-У1	Выполните задание 1 5. Составьте аналитический обзор по теме: Современные подходы к трактовке организационной культуры на примере обзора публикаций в периодической печати.
6	ДК-2-У1	6. Составьте аналитический обзор по теме: "Современные подходы к типологии организационной культуры" на основе публикаций в периодической печати.
7	ДК-2-У2	Выполните задание 2 7. Составьте обзор новых учебников по дисциплине "Управление организационной культурой" и подготовьте аналитическую справку по их содержанию.
8	ДК-2-У2	8. Составьте аналитический обзор на основе публикаций в периодической печати по теме: Лояльность сотрудников в организации: принципы и методы формирования.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания

9	ДК-2-В1	9. Выполните задание 1 из приложения.
10	ДК-2-В1	10. Выполните задание 2 из приложения.
11	ДК-2-В2	11. Выполните задание 3 из приложения.
12	ДК-2-В2	12. Выполните задание 4 из приложения.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины, указанных в п.6.1.1.;
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- задания и упражнения в ходе семинарских занятий.

7.2. ФОС для текущего контроля:

№	Код результата обучения	ФОС текущего контроля
1	ДК-2-З1	1. Охарактеризуйте сущность и структура организационной культуры.
2	ДК-2-З1	2. Перечислите и раскройте компоненты организационной культуры: идеально символические и материальные.
3	ДК-2-З2	3. Опишите факторы формирования организационной культуры.
4	ДК-2-З2	4. Раскройте организационное поведение как основу эффективной деятельности организации.
5	ДК-2-У1	Выполните задание 1 5. Составьте таблицу "История возникновения корпоративной культуры"
6	ДК-2-У1	6. Составьте сравнительную таблицу "Корпоративная и организационная культуры".
7	ДК-2-У2	Выполните задание 2 7. Составьте сравнительную таблицу или графическую схему с комментариями "Типология организационных культур"
8	ДК-2-У2	8. Составьте сравнительную таблицу "Корпоративные культуры, выделяемые в России"
9	ДК-2-В1	Выполните задание 3 9. Напишите эссе по теме: "Организационная культура как социальное явление"
10	ДК-2-В1	10. Напишите эссе по теме: "Трансформация организационной культуры в эпоху цифровой экономики"
11	ДК-2-В2	Выполните задание 4 11. Напишите эссе по теме: "Преданность организации как основа корпоративной культуры"
12	ДК-2-В2	12. Напишите эссе по теме: "Специфика организационной культуры в разных типах организаций"

7.3 ФОС для промежуточной аттестации:

Задания для оценки знаний.

№	Код результата обучения	Задания
1	ДК-2-З1	Вопросы к зачету 1-20

2	ДК-2-З1	1. Предмет изучения дисциплины «Организационная культура». Понятие организационной культуры, ее связь с другими науками. 2. Влияние организационной культуры на подсистемы управления персоналом. 3. Определение и содержание понятия организационной культуры. 4. Эволюционные формы организационной культуры. 5. Организационная культура как система. 6. Структуры организационной культуры. 7. Уровни организационной культуры. 8. Ценности как основной элемент организационной культуры. 9. Нормы поведения сотрудников как основа организационной культуры. 10. Эмоциональный информационно-исторический фон, его формы. 11. Система информирования в организации как часть культуры. 12. Социально-психологический климат и факторы его формирования. 13. Коллективные представления сотрудников организации и механизм их формирования. 14. Основные компоненты организационной культуры. 15. Свойства организационной культуры. 16. Виды организационных культур. 17. Понятие и виды субкультур в организации и условия их формирования. 18. Роль организационной культуры с точки зрения сотрудников. 19. Роль организационной культуры с точки зрения руководителей. 20. Организационная культура и внешняя среда.
3	ДК-2-З2	Вопросы к зачету 21-40
4	ДК-2-З2	21. Типология организационной культуры Г. Хофштеда. 22. Типология организационной культуры Т. Е. Дейла и А. А. Кеннеди. 23. Типология организационной культуры Р. Акоффа. 24. Типология организационной культуры М. Бурке. 25. Типология организационной культуры С. Ханди. 26. Типология организационной культуры Ф. Клукхона и Ф. Л. Штротбека. 27. Типология организационной культуры Н. Адлер. 28. Место культуры организации в социокультурной системе общества. 29. Факторы, влияющие на характеристики организационной культуры. 30. Взаимосвязь организационной культуры и стратегии организации. 31. Кадровая политика и организационная культура. 32. Показатели анализа эффективности организационной культуры. 33. Параметры оценки состояния организационной культуры. 34. Признаки эффективных и неэффективных организационных культур. 35. Идеографические (качественные) методы изучения организационной культуры. 36. Формализованные методы изучения организационной культуры. 37. Влияние организационной культуры на организационную эффективность. 38. Модель влияния организационной культуры на эффективность организации (В. Сате). 39. Модель диагностики организационной культуры Т. Парсонса. 40. Принципы формирования организационной культуры.

Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ДК-2-У1	Выполните задание 1 1. Составьте аналитический обзор по теме: Современные подходы к трактовке организационной культуры на примере обзора публикаций в периодической печати.

2	ДК-2-У1	2. Составьте аналитический обзор по теме: "Современные подходы к структуре организационной структуры" на основе публикаций в периодической печати.
3	ДК-2-У2	Выполните задание 2 3. Составьте аналитический обзор на основе публикаций в периодический печати по теме: Сравнительный анализ типологий организационных культур у различных исследователей в этой области.
4	ДК-2-У2	4. Составьте аналитический обзор на основе публикаций в периодической печати по теме: Лояльность организации: принципы и методы формирования.

Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений.

№	Код результата обучения	Задания
1	ДК-2-В1	5. Выполните задание 1 из приложения.
2	ДК-2-В1	6. Выполните задание 2 из приложения.
3	ДК-2-В2	7. Выполните задание 3 из приложения.
4	ДК-2-В2	8. Выполните задание 4 из приложения.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

2. Садовская, В. С. Основы коммуникативной культуры. Психология общения : учебник и практикум для вузов / В. С. Садовская, В. А. Ремизов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06390-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537853

3. Селезнева, Е. В. Психология управления : учебник и практикум для вузов / Е. В. Селезнева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 373 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8378-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536247

4. Колосов, В. А. Организационная культура : учебник для вузов / В. А. Колосов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14302-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/567880

5. Организационная культура : учебник и практикум для вузов / под редакцией В. Г. Смирновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01440-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560501

б) дополнительная литература:

2. Организационная культура : учебник и практикум для вузов / В. Г. Смирнова [и др.] ; под редакцией В. Г. Смирновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01440-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536208

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), или свободно распространяемое программное обеспечение OpenOffice; веб-браузер (Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge др.); электронные библиотечные системы IPR Smart и ЮРАЙТ; систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «Антиплагиат.ВУЗ».

Для доступа к учебному плану и результатам освоения дисциплины, формирования Портфолио обучающегося используется Личный кабинет студента (он-лайн доступ через сеть Интернет https://portal.rosnou.ru). Для обеспечения доступа обучающихся во внеучебное время к электронным образовательным ресурсам учебной дисциплины, а также для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, используется портал электронного обучения на базе СДО Moodle (он-лайн доступ через сеть Интернет https://e-edu.rosnou.ru).

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://ecsocman.hse.ru/ Федеральный образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент»

http://www.mevriz.ru/ Официальный сайт журнала «Менеджмент в России и за рубежом»

https://rjm.spbu.ru/ Официальный сайт журнала «Российский журнал менеджмента»

http://www.mba-journal.ru/archive/ Сайт специализированного научно-практического издания «Менеджмент и бизнес-администрирование»

http://www.consultant.ru/ Официальный сайт Консультант-Плюс

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ, Положением АНО ВО «РосНОУ» Об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет».

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекций по темам используется лекционная аудитория, оборудованная экраном, компьютером и проектором, позволяющим осуществлять демонстрацию презентаций.

Для проведения семинарских занятий используется аудитория, оборудованная компьютером, проектором, либо компьютерный класс.

Занятия с инвалидами по зрению, слуху, с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводятся в специально оборудованных аудиториях по их просьбе, выраженной в письменной форме.

Автор (составитель) кандидат педагогических наук, доцент — Ганина С.А.

Автор (составитель) кандидат социологических наук, доцент — Зеленина Т.Р.