

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

Кафедра информационных систем в экономике и управлении

 УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научно-методической
работе
Ю.М. Боровин

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
по научной специальности: 2.3.1. Системный анализ, управление и
обработка информации**

Утверждена на заседании кафедры
информационных систем в
экономике и управлении
протокол №8 от 12.03.2025

Заведующий кафедрой
к.т.н., доц. Золотарев О.В.

Москва
2025г.

1. Общие положения

Программа предназначена для подготовки и сдачи кандидатского экзамена по научной специальности.

Целью кандидатского экзамена по научной специальности является определение уровня подготовленности соискателя к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Научная специальность 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации нацелена на подготовку научных и научно-педагогических кадров, а также высококвалифицированных специалистов практиков, занимающихся исследованиями в области системного анализа, управления и обработки информации.

Задачи кандидатского экзамена:

1. Определение в процессе подготовки и сдачи кандидатского экзамена по научной специальности уровня фактических знаний, навыков и умений обучающихся, полученных в процессе обучения, в том числе общих и специальных знаний по вопросам системного анализа, управления и обработки информации.

2. Определение уровня подготовленности и нацеленности соискателя к самостоятельной научно-исследовательской работе и педагогической деятельности.

Основу данной программы составили ключевые положения дисциплины: «Системный анализ, управление и обработка информации».

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов: два теоретических вопроса из разделов настоящей программы, третий вопрос по опубликованным соискателем научным работам (тезисам диссертации).

2. Планируемые результаты кандидатского экзамена

По результатам сдачи кандидатского экзамена соискатель должен:

Знать:

- современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности
- современные достижения науки и передовые технологии в области прикладной информатики
- современные методы и инструменты моделирования процессов и систем, программные и вычислительные средства в области профессиональной деятельности
- научно-исследовательские и производственно-технологические режимы моделирования процессов и систем
- задачи и методы организации работы исследовательского коллектива
- основы теории принятия решений и эффективные приемы автоматизированного поиска актуальной информации
- основные методы решения детерминированных и стохастических задач моделирования систем, а также методы теории управления и современного менеджмента.

Уметь:

- использовать результаты экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
- оценивать перспективные направления развития IT-технологий с учетом мирового опыта
- использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач
- формулировать цели, задачи научных исследований, выбирать методы и средства решения задач
- проводить оценку результатов исследований и разработок в профессиональной области
- собирать, обрабатывать и интерпретировать данные научных исследований для планирования и осуществления математического и натурального моделирования исследуемых процессов

Владеть:

- методологическими основами современной науки
- методами планирования процессов решения научно-технических задач
- навыками работы с программно-аппаратными средствами моделирования объектов
- навыками организации и проведения исследований и компьютерного моделирования в области профессиональной деятельности
- методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
- навыками проведения математического моделирования средствами вычислительной техники различных процессов и устройств в области профессиональной деятельности

3. Программа кандидатского экзамена

Тема 1. Сущность системного подхода в науке и технике

Основные задачи теории систем. Понятийный аппарат теории систем. Классификация систем. Эмерджентные свойства системы. Системное исследование как совокупность процедур декомпозиции, анализа, синтеза и агрегирования. Понятие сложной системы. Свойства сложных систем. Представление системы ее семантической моделью. Уравнения наблюдения и состояния сложной динамической системы.

Тема 2. Информационный подход к исследованию систем

Основные понятия теории информации. Энтропийное определение информации. Количественные меры информации. Формула Шеннона. Понятие информационного процесса. Решение задачи моделирования информационных процессов в условиях определенности и при наличии случайных явлений. Расчетные, логические и эвристические процедуры

преобразования информации. Получение информации как процедура снятия неопределенности. Критерии ценности информации.

Тема 3. Принципы и структура системного анализа

Структура системного исследования. Процедуры декомпозиции, анализа, синтеза и агрегирования. Понятие проблемной системы. Базовые принципы системного анализа. Целеполагание в системном анализе. Структурирование цели. Процедура выбора в системном анализе. Методы качественного оценивания систем. Методы группового выбора. Метод и процедуры ранжирования. Базовая методика системного анализа.

Тема 4. Моделирование процессов и систем

Моделирование как средство изучения поведения сложных систем. Понятие «черного ящика» в кибернетике. Закон и алгоритм функционирования системы. Основные виды моделирования. Принципы моделирования информационных систем. Качественные и количественные модели. Статическое и динамическое описание информационных систем. Условия применения аналитических, вероятностных и эвристических моделей. Экспертные методы. Модель общей задачи принятия решений. Моделирование функций управления.

Тема 5. Методология теории управления

Понятие управления системой. Структура системы с управлением. Аксиомы теории управления. Управление как информационный процесс. Основные задачи управления. Принятие управленческих решений. Принципы теории принятия решений. Условия принятия решений и виды принимаемых решений. Принятие решений в условиях определенности, риска и неопределенности.

Тема 6. Исследование систем с управлением

Основные функции управления. Обратная связь как необходимое условие управления. Виды обратной связи. Стабилизирующая и усиливающая обратная связь. Обратная задача теории управления. Основные функции управления. Функции управления как информационные процессы. Организационная структура систем с управлением. Виды организационных структур управления. Принцип необходимой иерархии.

Тема 7. Виды преобразования информации

Процессы информационного обмена, рутинного и семантического преобразования информации. Преобразование формы и содержания сообщений. Представление системы формальной и семантической моделью. Функции ЛПР по преобразованию информации. Выделение информации из информационного шума. Не декодируемые и тривиальные сообщения. Критерии ценности информации. Принцип Парето и множество Парето. Общая задача принятия решений.

Тема 8. Проблема выбора в условиях неопределенности

Понятие разнообразия и проблема выбора. Принцип необходимого разнообразия Р.Эшби и его роль в задачах управления, исследования и обучения. Энтропийная формулировка принципа Р.Эшби. Информационная и термодинамическая энтропия, их единство и различие. Выбор в условиях определенности, риска и неопределенности. Выбор стратегии принятия решений в условиях противодействия. Выбор решений в конфликтных ситуациях. Системы поддержки принятия решений. Интеллектуальные системы

Тема 9. Процедуры оценивания сложных систем

Критерии оценивания систем. Показатели и критерии качества систем. Показатели и критерии эффективности для детерминированных и вероятностных операций. Векторная связь оперативности и ресурсоемкости. Методы количественного оценивания систем. Процедура ранжирования. Оценивание систем методами теории полезности. Аксиоматика теории полезности. Определение функции полезности. Методология векторной оптимизации. Методы свертки векторного критерия

Тема 10. Системный анализ в организационном управлении

Содержание функций управления. Моделирование функций управления. Модель функции контроля. Задачи наблюдения, классификации и идентификации. Модель функции оперативного управления. Модель функции планирования. Моделирование функции прогнозирования. Оценивание качества принимаемых решений и эффективности управления. Критерий минимума эвристик.

4. Примерный перечень вопросов кандидатского экзамена

Тема 1. Сущность системного подхода в науке и технике

1. Классификация систем
2. Понятийный аппарат теории систем
3. Основные определения системного анализа
4. Понятие информации и информационного процесса
5. Виды преобразования информации
6. Основные этапы системного анализа

Тема 2. Информационный подход к исследованию систем

7. Измерение количества информации по К.Шеннону
8. Закон и алгоритм функционирования системы
9. Критерии ценности информации и минимума эвристик
10. Представление системы семантической моделью
11. Гомоморфные и изоморфные отображения
12. Семантическое преобразование информации

Тема 3. Принципы и структура системного анализа

13. Понятие «черного ящика» в теории управления
14. Аксиомы теории управления
15. Основные функции управления
16. Принцип необходимого разнообразия Эшби.
17. Энтропия источников дискретных сообщений и сложных систем
18. Моделирование как средство изучения систем

Тема 4. Моделирование процессов и систем

19. Процедуры декомпозиции, анализа и синтеза
20. Структура системного анализа и синтеза
21. Принципы построения математических моделей
22. Сущность имитационного моделирования
23. Уровни и виды системного анализа
24. Понятие сложной системы. Неоднородные связи в системе

Тема 5. Методология теории управления

25. Определения процедур анализа и синтеза
26. Функции учета, контроля и анализа в управлении
27. Оперативное управление и планирование
28. Проблема прогнозирования. Экстраполяция и интерполяция
29. Классы задач принятия решений
30. Принятие решения как выбор на множестве альтернатив

Тема 6. Исследование систем с управлением

31. Модель общей задачи принятия решений
32. Методы оценивания сложных систем
33. Понятия качества и эффективности систем
34. Виды измерительных шкал
35. Шкала уровней качества систем
36. Критерии качества систем

Тема 7. Виды преобразования информации

37. Принцип Парето. Множество Парето
38. Критерии эффективности систем при выполнении детерминированных и вероятностных операций
39. Оценивание сложных систем в условиях определенности
40. Оценивание сложных систем в условиях риска
41. Оценивание сложных систем в условиях неопределенности
42. Аддитивная и мультипликативная свертка

Тема 8. Проблема выбора в условиях неопределенности

43. Методы векторной оптимизации
44. Методы экспертных оценок. Метод Дельфи

45. Показатели качества и эффективности информационных систем
46. Процедуры ранжирования и непосредственной оценки
47. Проблемы принятия решений в условиях противодействия
48. Виды игровых и инвестиционных стратегий

Тема 9. Процедуры оценивания сложных систем

49. Анализ и синтез организационных систем
50. Разновидности организационных структур
51. Системология
52. Критерий минимума эвристик
53. Модель функции оперативного управления
54. Оценивание качества принимаемых решений и эффективности управления

Тема 10. Системный анализ в организационном управлении

55. Определение функции полезности
56. Методы свертки векторного критерия
57. Методология векторной оптимизации
58. Методы количественного оценивания систем.
59. Оценивание систем методами теории полезности.
60. Энтропийная формулировка принципа Р.Эшби.

Структура экзаменационного билета

Экзаменационный билет для кандидатского экзамена по научной специальности имеет следующую структуру:

1. Теоретический вопрос из разделов программы;
2. Теоретический вопрос из разделов программы;
3. Вопрос по опубликованным соискателем научным работам (тезисам диссертации).

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

1. Заграновская, А. В. Системный анализ : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйссер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13893-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543988> (дата обращения: 27.04.2024).
2. Кузнецов, В. В. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, А. Ю. Шатраков ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16199-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537575> (дата обращения: 27.04.2024).

3. Белов, П. Г. Системный анализ и программно-целевой менеджмент рисков : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04690-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539784> (дата обращения: 27.04.2024).

5.2. Дополнительная литература

1. Клименко, И. С. Методология системного исследования: учебное пособие / И. С. Клименко. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2020. — 273 с. — ISBN 978-5-4487-0622-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89238.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Заграновская, А. В. Теория систем и системный анализ в экономике : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйссер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05896-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540134> (дата обращения: 27.04.2024).

3. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535470> (дата обращения: 27.04.2024).

5.3. Интернет-ресурсы

Электронно-образовательные ресурсы включают:

- электронную информационно-образовательную среду Российского нового университета (обеспечивает неограниченный доступ к учебным планам, рабочим программам учебных дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах учебных дисциплин (модулей), программах практик)

- библиотеки, в том числе цифровые (электронные) библиотеки, обеспечивающие доступ к учебной и научной литературе:

 - электронная библиотечная система IPRbooks (www.iprbookshop.ru);

 - электронно-библиотечная система ЮРАЙТ (<https://urait.ru/>);

 - научная электронная библиотека Elibrary (<https://www.elibrary.ru/>);

- информационные системы:

 - НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>);

 - База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>);

- электронные базы данных:

 - База данных «Scopus» (<https://www.scopus.com/>);

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>)

• электронные справочные системы:

Консультант + (<http://www.consultant.ru/>);

Гарант (<http://www.garant.ru/>)

6. Методические рекомендации по предоставлению опубликованных соискателем научных работ (тезисов диссертации).

Для ответа на третий вопрос экзаменационного билета соискатель представляет свои опубликованные научные работы либо тезисы диссертации, оформленные в соответствии с требованиями ГОСТ.

7. Оценочный фонд кандидатского экзамена

При проведении экзамена обучающемуся предоставляется 40 минут на подготовку. Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов, тематика которых представлена в программе кандидатского экзамена и вопроса по опубликованным соискателем научным работам. Опрос обучающегося на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также любой литературой и компьютерной техникой.

Все члены экзаменационной комиссии слушают ответ экзаменуемого и оценивают его знания.

Решение об итоговой оценке знаний аспиранта принимается комиссией на закрытом заседании открытым голосованием большинства голосов членов комиссии, участвующих в голосовании. При равном числе голосов решающим является голос председателя. Результаты сдачи кандидатского экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

Итоговая оценка, полученная с учетом оценивания компетенции на различных этапах её формирования, показывает успешность освоения компетенции студентом и учитывается совместно с другими дисциплинами, участвующими в формировании компетенции, в определении итоговой оценки.

Оценка знаний, умений и опыта навыков деятельности осуществляется в период промежуточной аттестации в форме экзамена.

Проведение экзамена состоит из двух этапов:

- ответа на вопросы билета

- ответа на вопросы по опубликованным соискателем научным работам (тезисам диссертации).

В ходе ответа преподаватель может задавать дополнительные вопросы, касающиеся основных вопросов.

Оценка при сдаче кандидатского экзамена определяется при соответствии ответа на каждый из трех вопросов в билете следующими критериями:

Оценка	Критерии оценки показателя компетенции
Отлично	глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений смежных дисциплин: логически последовательные, содержательные, полные правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.
Хорошо	твердые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам.
Удовлетворительно	твердое знание и понимание основных вопросов программы; правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах; основная рекомендованная литература использована недостаточно.
Неудовлетворительно	неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов; грубые ошибки в ответе; непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

Выставление итогового результата определяется средним баллом оценок, полученных по критериям:

Оценка	Критерии оценки показателя компетенции
Отлично	по трем критериям ответ оценен на «отлично»
Хорошо	по одному критерию ответ оценен на «отлично», по остальным – не ниже «хорошо»
Удовлетворительно	по одному критерию ответ оценен на «отлично» или «хорошо», по остальным – не ниже «удовлетворительно»

Неудовлетворительно	по одному критерию «удовлетворительно», «неудовлетворительно»	ответ по	оценен на остальных
---------------------	---	----------	---------------------

8. Проведение кандидатского экзамена для лиц с ОВЗ

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи» (с изменениями и дополнениями), 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 08.04.2014г. № АК-44/05вн, Положением об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, утвержденным приказом ректора Университета от 6 ноября 2015 года №60/о, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет», утвержденного приказом ректора от 20 мая 2016 года № 187/о.

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.

Приложение 1

Ректору АНО ВО
«Российский новый университет»
В.А. Зернову

от _____
(Ф.И.О. полностью)

(должность, место работы)

(контактная информация: индекс, почтовый
адрес)

(телефон, факс, адрес эл. почта)

(способ информирования: почта, адрес эл.
почта, телефон)

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу прикрепить меня для сдачи кандидатских экзаменов без освоения программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности

(шифр и наименование научной специальности)

(дата)

(подпись)