

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «Российский новый университет»)**

Институт информационных систем и инженерно-компьютерных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Ректор АНО ВО РосНОУ
Зернов В.А.
«30» / 09 _____ 2020г.



**Программа
вступительного испытания по программе подготовки научно-
педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки**

09.06.01 Информатика и вычислительная техника
направленность: Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ

Утверждена
на заседании кафедры
информационных технологий и
естественнонаучных дисциплин
протокол № 2 от 14 сентября 2020 г.

Москва 2020

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Программа составлена в полном соответствии с требованиями ФГОС ВО и предназначена для поступающих в аспирантуру АНО ВО «Российский новый университет» по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника направленность: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

1.2. Поступающие в аспирантуру сдают конкурсные вступительные испытания в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Экзамен является этапом оценки качества освоения поступающим основной образовательной программы ступени высшего профессионального образования и должен дать объективную оценку теоретической и практической подготовленности поступающего к самостоятельной научной деятельности.

1.3. К вступительным испытаниям допускаются лица, завершившие полный курс обучения по основной образовательной программе подготовки дипломированного специалиста или магистра по специальностям или направлениям подготовки «Информатика и вычислительная техника».

1.4. Прием вступительного испытания по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» осуществляется экзаменационной комиссией, в состав которой входят ведущие специалисты профильных кафедр института (профессора или доктора наук), специализирующиеся в области психологической науки или смежной научной сфере.

1.5. Порядок проведения экзамена доводится до сведения поступающих в момент подачи документов, необходимых для поступления в аспирантуру.

1.6. Вступительный экзамен является традиционной формой проверки знаний будущих аспирантов.

1.7. Программа содержит перечень вопросов для вступительных испытаний, список рекомендуемой литературы для подготовки, темы и требования, предъявляемые к написанию рефератов, описание формы вступительных испытаний и критериев оценки.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности поступающего в аспирантуру, проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в аспирантуре.

Вступительные испытания в аспирантуру проводятся в форме устного комплексного экзамена.

Билет вступительного экзамена состоит из трех вопросов, первые два включают основные материалы из разных разделов настоящей Программы, третий вопрос - собеседование по содержанию реферата.

Цель экзамена – определить готовность и возможность лица, поступающего в аспирантуру, освоить выбранную программу.

Основные задачи экзамена:

проверка уровня знаний претендента;

определение склонности к научно-исследовательской деятельности;

выяснение мотивов поступления в аспирантуру;

определение уровня научных интересов;

определение уровня научно-технической эрудиции претендента.

В основу программы вступительных испытаний положены квалификационные требования, предъявляемые к претендентам.

В ходе вступительных испытаний поступающий должен показать:

знание теоретических основ дисциплин бакалавриата (специалитета), магистратуры по соответствующему направлению;
владение специальной профессиональной терминологией и лексикой;
умение использовать математический аппарат при изучении и количественном описании реальных процессов и явлений;
умение оперировать ссылками на соответствующие положения в учебной и научной литературе;
владение культурой мышления, способность в письменной и устной речи правильно оформлять его результаты;
умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

3. ФОРМА, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Форма и структура вступительного испытания

3.1. Вступительное испытание по специальности состоит из двух частей: подготовительной (написание реферата по специальности) и самого экзамена. Условием допуска к экзамену по специальности является подготовка реферата, который должен показать готовность поступающего в аспирантуру к научной работе.

Основные требования по написанию вступительного реферата:

1. Вступительный реферат имеет своей целью показать, что поступающий в аспирантуру имеет необходимые теоретические и практические знания по выбранному направлению своей научной деятельности. Это позволяет также углубить и расширить полученные знания, систематизировать их, а также реализовать в ходе работы над выбранной диссертационной темой.

Подготовка, написание и оформление тематического реферата дают возможность автору раскрыть, а приемной комиссии сделать заключение о готовности претендента к проведению исследования, написанию и защите диссертации по избранной специальности. При выборе темы реферата необходимо исходить, прежде всего, из ее актуальности, а также собственных научных интересов по выбранной для обучения в аспирантуре направленности.

Реферат должен носить характер творческой самостоятельной научно-исследовательской работы. Изложение материала не должно ограничиваться лишь описательным подходом к раскрытию выбранной темы, но также должно отражать авторскую аналитическую оценку состояния исследуемой проблемы и собственную точку зрения на возможные варианты ее решения.

Для последовательного и логичного изложения материала вступительный реферат должен содержать тщательно продуманный план, состоящий из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Приложения не входят в объем вступительного реферата, но нумеруются по порядку. В тексте реферата должны быть ссылки на каждое приложение, таблицы, статистические материалы и монографические источники.

Реферат должен содержать развернутое обоснование темы; обзор литературы по предмету с соответствующим обобщением и постановкой исследовательской задачи; исследовательскую часть - анализ фактического материала; заключение, суммирующее результаты анализа; правильно оформленный научный аппарат. Названия параграфов должны отражать исследование той или иной составляющей или аспекта рассматриваемой проблемы. В конце каждой главы должны быть краткие выводы.

В реферате автор должен обнаружить четкое понимание проблемы, знание дискуссионных вопросов, связанных с ней; умение подбирать и анализировать

фактический материал, умение сделать из него обоснованные выводы, наметить перспективу дальнейшего исследования.

2. По структуре реферат состоит из 3-х частей:

- *введение* (обоснование выбора темы, ее актуальность, основные цели и задачи);
- *основная часть* состоит из 2-3 параграфов, в которых раскрывается суть исследуемой проблемы, оценка существующих в литературе основных теоретических подходов к ее решению, изложение собственного взгляда на проблему и пути ее решения и т.д.;
- *заключение* (краткая формулировка основных видов и результатов, полученных в ходе исследования).

3. При выборе темы реферата необходимо исходить, прежде всего, из ее актуальности, а также собственных научных интересов по выбранной для обучения в аспирантуре специальности. Тема реферата выбирается самостоятельно, рекомендуется выбирать не слишком широкий вопрос, но рассмотреть его всесторонне. Реферат для вступительного экзамена по специальности должен иметь характер исследования, всесторонне освещать тему (не по вузовским учебникам, а по монографиям, статьям и диссертациям), должен содержать критический анализ имеющихся в данной области работ, а в конце желателно осветить новый результат, полученный автором.

Объем реферата составляет 15-20 печатных страниц, шрифт 14, Times New Roman, 1,5 интервал с полями 3 см. с левого края, 1,5 см. - с правого края, по 2 см. сверху и снизу листа. Реферат оформляется в виде рукописи в соответствии с требованиями к научной работе, то есть должен иметь титульный лист, введение, несколько разделов с анализом материала, заключение с выводами, список литературы (не менее 20 источников), примечания.

Реферат рецензируется одним из членов приемной комиссии или предполагаемым научным руководителем, и оценка за него учитывается при выведении общей оценки по специальной дисциплине.

Вступительный экзамен принимается комиссией, назначенной соответствующим приказом ректора или проректором по научной работе АНО ВО «Российский новый университет» и проводится в устной форме (в форме собеседования) по вопросам экзаменационного билета, утвержденным на заседании кафедры. Вопросы подразделяются на основные, которые сформулированы в билете (два теоретических и один вопрос по реферату), и дополнительные, которые могут быть поставлены любым членом комиссии. Количество дополнительных вопросов определяется качеством ответов экзаменуемого. При качестве ответов, удовлетворяющем комиссию, количество дополнительных вопросов не превышает по общему правилу пяти.

Программа Вступительного экзамена и программа проведения вступительных испытаний подготовлены в соответствии с Правилами приема в аспирантуру АНО ВО «Российский новый университет», утверждаемыми ежегодно.

3.2. Прием вступительного испытания оформляется протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

3.3. На вступительных испытаниях должна быть обеспечена спокойная и доброжелательная обстановка, предоставлена возможность поступающим наиболее полно проявить уровень своих знаний и умений.

3.4. Во время проведения вступительных испытаний участникам указанных мероприятий и лицам, привлекаемым к их проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи и электронно-вычислительной техники, за исключением случаев, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации.

3.5. Поступающему предлагается выбрать билет. Секретарь экзаменационной комиссии фиксирует номер билета и выдает поступающему специализированные бланки для подготовки ответа.

3.6. На подготовку ответа поступающий получает не менее одного академического часа, в течение которого на выданных бланках он должен подготовить план и основные тезисы ответа на предложенные комиссией вопросы.

3.7. Время опроса одного соискателя составляет не более 30 минут.

3.8. Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по балльной шкале.

3.9. Протокол приема вступительного испытания подписывается председателем и членами экзаменационной комиссии, которые присутствовали на экзамене, с указанием их ученой степени и ученого звания, занимаемой должности и утверждается председателем приемной комиссии. Протокол приема вступительного испытания после утверждения хранится в личном деле поступающего.

3.10. Решение экзаменационной комиссии размещается на официальном сайте АНО ВО «РосНОУ» и на информационном стенде приемной комиссии не позднее трех дней с момента проведения вступительного испытания.

3.11. Поступающий в течение трех дней после оповещения решения приемной комиссии о прохождении вступительного испытания вправе подать заявление председателю приемной комиссии о несогласии с решением экзаменационной комиссии.

3.12. Передача вступительных испытаний во время проведения вступительных испытаний не допускается. Сданные вступительные экзамены в аспирантуру действительны в течение календарного года.

3.13. Лица, не явившиеся на вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально), допускаются к ним в других группах или индивидуально в период вступительных испытаний.

3.14. При несоблюдении порядка проведения вступительных испытаний, организованных АНО ВО «РосНОУ», члены приемной комиссии, экзаменационной комиссии, проводящие вступительное испытание, вправе удалить поступающего с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении. В случае удаления поступающего с вступительного испытания образовательная организация возвращает поступающему принятые документы.

3.15. Лица, забравшие документы после завершения приема документов или получившие на вступительных испытаниях результат ниже установленного минимального количества баллов, подтверждающего успешное прохождение вступительных испытаний, выбывают из конкурса.

4. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Результаты вступительных испытаний оцениваются по стобалльной шкале. Оценка определяется как средний балл, выставленный экзаменаторами во время экзамена.

Критерии оценки результатов комплексного экзамена в аспирантуру

100-80 баллов заслуживает поступающий в ответе которого показаны глубокие теоретические знания в области научной дисциплины; продемонстрировано безупречное знание базовой терминологии и понимание важнейших проблем соответствующей отрасли знаний; основных научных школ и трудов ведущих отечественных и зарубежных учёных по научной дисциплине; умение логично и аргументировано излагать свои мысли, формулировать выводы и отстаивать свою точку зрения по дискуссионным вопросам. Ответ отличает высокий уровень владения понятийно-исследовательским аппаратом применительно к области специализации. На все вопросы даны правильные и полные ответы.

79-60 баллов заслуживает поступающий, показавший основные теоретические знания в области избранной научной дисциплины; излагающий содержание вопроса

осознанно, однако, допускающий отдельные неточности при раскрытии предлагаемых вопросов; имеющий представление об источниках, фундаментальных работах и последних достижениях науки в данной области; умеющий анализировать факты с опорой на теорию; владеющий основными понятийно-исследовательскими категориями применительно к области специализации; способный ориентироваться в дискуссионных проблемах избранной отрасли науки; грамотно и чётко излагающий материал и ответивший на дополнительные вопросы.

59-50 баллов выставляется поступающему в целом освоившему теоретические знания и категориально-понятийный аппарат в области избранной научной дисциплины, но недостаточно полно и последовательно изложившему материал. Отвечающий демонстрирует умение находить и обосновывать междисциплинарные подходы к решению проблемы, но допускает ошибки в трактовке явлений, слабо ориентируется в дополнительных вопросах, не в состоянии соединить теорию с практикой, анализировать факты; в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

49-0 баллов выставляется поступающему, который имеет фрагментарные, поверхностные знания материала, включенного в список вопросов для поступающих в аспирантуру; имеет существенные пробелы теоретических знаний в области избранной научной дисциплины; демонстрирует общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы; владеет на низком уровне категориально-понятийным аппаратом в области избранной научной дисциплины, не иллюстрирует теоретические положения реальными примерами из практики; не раскрывает содержание вопросов и не отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

1. Построение информационного языка для описания элементов потока информации.
2. Основные задачи и методы информационного моделирования.
3. Принципы построения операционной системы (ОС).
4. Современные операционные системы, их достоинства и недостатки.
5. Пакеты программ, расширяющие функциональные возможности операционных систем.
6. Методы организации разработки сложных программных комплексов.
7. Пакеты прикладных программ. Принципы эргономического проектирования пользовательского интерфейса. Методы формализации сценария диалога информационной системы.
8. Системы мультимедиа и их аппаратно-программное обеспечение. Организация процесса разработки систем мультимедиа.
9. Интеллектуальные системы, их структура и математические инструменты.
10. Системы и языки программирования. Структура языков программирования. Поколения языков программирования.
11. Принципы построения компилирующих и интерпретирующих систем. Интерпретация байт-кода. Создание переносимого ПО.
12. Объектно-ориентированное программирование. Наследование, инкапсуляция, полиморфизм, динамическое связывание.
13. Современные методы организации программных библиотек.
14. Методы автоматизации создания программного обеспечения. Генераторы программ и интерфейсов пользователя.

15. CASE-средства разработки информационных систем.
16. Системы управления качеством программного обеспечения.
17. Разработка технического задания, проектной и эксплуатационной документации АСУ.
18. Аналитические методы расчета технических средств систем информационного обмена.
19. Использование задач линейного и динамического программирования для решения задач распределения алгоритмов.
20. Выбор и оптимизация комплекса технических средств вычислительной системы.
21. Сети передачи данных. Локальные и глобальные вычислительные сети.
22. Принципы организации сети Интернет.
23. Архитектуры построения вычислительных сетей.
24. Математические методы оптимизации задач в исследовании операций. Сравнительные характеристики и области применения.
25. Методы математического программирования в исследовании операций. Линейное программирование.
26. Целочисленное линейное программирование. Основные алгоритмы. Метод «ветвей и границ».
27. Нелинейное программирование.
28. Динамическое программирование.
29. Основные определения и теоремы теории игр. Методы решения задач.
30. Теория массового обслуживания. Определение характеристик типовых систем массового обслуживания (СМО). Приоритетные СМО.
31. Методы статистического моделирования СМО.
32. Энтропия дискретных источников сообщений и сложных систем.
33. Основные определения и теоремы теории графов.
34. Представление алгоритмов заданного набора задач в виде графа. Преобразование алгоритмов.
35. Использование теории графов для решения задач проектирования вычислительных систем для организации вычислительного процесса.

Основная литература:

1. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — ISBN 5-89838-126-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>.
2. Данилов, А. М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем : учебное пособие / А. М. Данилов, И. А. Гарькина, Э. Р. Домке. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. — 296 с. — ISBN 978-5-9282-0733-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/23100.html>.
3. Шабаршина, И. С. Основы компьютерной математики. Задачи системного анализа и управления : учебное пособие / И. С. Шабаршина, Е. В. Корохова, В. В. Корохов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 142 с. — ISBN 978-5-9275-3118-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95804.html>.
4. 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>.
5. Красильников, П. С. Прикладные методы исследования нелинейных колебаний / П. С. Красильников. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 528

- с. — ISBN 978-5-4344-0671-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92109.html>.
6. Стронгин, Р. Г. Исследование операций и модели экономического поведения : учебное пособие / Р. Г. Стронгин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-4497-0660-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97546.html>.
7. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 352 с. — ISBN 5-238-00560-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/8599.html>.
8. Нечеткие задачи в математическом моделировании : методические указания к самостоятельной работе / составители И. А. Седых, В. А. Скопин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 22 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22896.html>.
9. Заусаев, А. Ф. Численные методы в задачах математического моделирования движения небесных тел в Солнечной системе: монография / А. Ф. Заусаев, М. А. Романюк ; под редакцией В. П. Радченко. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 265 с. — ISBN 978-5-7964-1988-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91808.html>.
10. Федосеев, В. В. Математическое моделирование в экономике и социологии труда. Методы, модели, задачи : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 080104 «Экономика труда», 080116 «Математические методы в экономике» / В. В. Федосеев. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 167 с. — ISBN 5-238-01114-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81795.html>.
11. Грызина, Н. Ю. Математические методы исследования операций в экономике: учебное пособие / Н. Ю. Грызина, И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. — Москва : Евразийский открытый институт, 2009. — 196 с. — ISBN 978-5-374-00071-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10773.html>.
12. Секлетова, Н. Н. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Н. Н. Секлетова, А. С. Тучкова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 83 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75407.html>.
13. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ. Учебное пособие. – М.: РосНОУ, 2014, 256с.
14. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. – М.: ИЛ, 1959.

Литература, рекомендованная для самостоятельного изучения.

1. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. Изд 3-е. М: Едиториал УРСС. 2003. – 290 с. [spkurdyumov.ru; mastersin.ru].
2. Чернавский Д.С. Синергетика информации. М.:УРСС. 2004. – 288 с. [eknigi.org].
3. Абзалилов Д.Ф. Математическое моделирование в социологии. Казань: Институт математики и механики. 2012. – 48 с. [kpfu.ru].
4. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. М.: Наука. 1976. – 286 с. [FB2Arhive.ru].
5. Моисеев Н.Н. Расставание с простотой. М.: Аграф. 1998. – 480 с.

6. Ризниченко Г.Ю. Математические модели в биофизике и экологии. М. – Ижевск: Институт компьютерных исследований. 2003. – 124 с. [libed.ru].
7. Хокинг С., Младинов Л. Высший замысел. С.-П.: Амфора. 2013 г. – 202 с.
8. Никонов А.П. Управление выбором. М., С.-П.: 2008 г.
9. Милованов В.П. Синергетика и самоорганизация. Общая и социальная психология. М.: ДомКнига. 2008 г. – 208 с. [elbook.info].

**Примерные темы рефератов для вступительного испытания
по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

1. Математическое моделирование как методология познания
2. Математическое моделирование функций управления
3. Математическое моделирование информационных процессов
4. Представление систем формальными и семантическими моделями
5. Проблемы моделирования сложных систем
6. Принципы построения математических моделей.
7. Математическое моделирование физического эксперимента
8. Методы построения интегральных моделей динамических систем
9. Математическое моделирование функций планирования и прогнозирования
10. Математическое моделирование процессов финансовой математики

Программа рассмотрена и утверждена
на заседании Совета института ИСиИКТ
Исполнительный директор института
ИСиИКТ, к.т.н.,

Матюнина О.Е.