

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

«Принято»
Ученым советом факультета
физико-математических и естественных наук
18.05.2021 г., протокол № 201-08/11

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки:

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность программы:

«Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»
(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

Квалификация выпускника _____ магистр
(указывается квалификация выпускника в соответствии с приказом Минобрнауки России от 12.09.2013г. №1061)

1. Общие положения

1.1. Порядок проведения итоговой государственной аттестации обучающихся определяет ответственность и порядок действий по подготовке и проведению государственных итоговых испытаний в РУДН, а также перечень, очередность, сроки прохождения документов, необходимых для осуществления государственной итоговой аттестации.

1.2. Государственная итоговая аттестация по магистерской программе «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы» по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» включает междисциплинарный государственный экзамен по математике и информатике и защиту выпускной квалификационной работы в виде магистерской диссертации.

1.3. Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.4. Государственная итоговая аттестация проводится в порядке, утвержденном Приказом Ректора от 13.10.2016 г. № 790, в также в соответствии с дополнениями, утвержденными Приказом Ректора № 173 от 12.03.2018, с Регламентом использования дистанционных образовательных технологий при проведении государственной итоговой аттестации, утвержденным приказом № 784 от 14.12.2020.

1.5. Подготовка и оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с «Правилами подготовки и оформления выпускной квалификационной работы выпускника Российского университета дружбы народов», утвержденными Приказом Ректора от 30.11.2016 г. № 878.

2. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

2.1. Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям ОС ВО РУДН.

Государственная итоговая аттестация включает государственный экзамен, установленный Ученым советом университета, и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

2.2. Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- проверка качества обучения личности основным естественнонаучным законам и явлениям, необходимым в профессиональной деятельности;
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с получаемой квалификацией;
- установление степени стремления личности к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- проверка сформированности устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ОС ВО РУДН видами профессиональной деятельности;
- проверка способности находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
- обеспечение интеграции образования и научно-технической деятельности, повышение эффективности использования научно-технических достижений, реформирование научной сферы и стимулирование инновационной деятельности;
- обеспечение качества подготовки в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

3. Программа государственного экзамена.

3.1. Государственный экзамен проводится:

- в случае очного формата проведения — компьютерного тестирования (тестовая часть) и в устной форме с использованием экзаменационных билетов (основная часть);
- в случае дистанционного формата проведения — только в форме компьютерного тестирования.

3.2. В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускниками всех компетенций, особое внимание уделяется следующим компетенциям:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
- ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий
- ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-3. Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования
- ОПК-4. Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.
- ОПК-5. Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем, осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

3.3. Объем государственного экзамена:

Компьютерное тестирование решает задачу выявления общей необходимой компетентности студента в рамках требований ОС ВО РУДН и соответствующей образовательной программы данного направления подготовки.

В тестовой части государственного междисциплинарного экзамена содержится минимально необходимое число вопросов из основных разделов основной образовательной программы для выявления общей необходимой компетентности студента в рамках требований ОС ВО РУДН и соответствующей образовательной программы данного направления подготовки.

В случае устной формы проведения экзамена общее количество экзаменационных билетов определяется числом студентов, допущенных к прохождению государственного экзамена. Количество вопросов в экзаменационном билете: 2 (один вопрос из общей части, второй — из специальной части программы государственного экзамена). Не допускается совмещать в экзаменационном билете два вопроса, относящихся к одной и той же предметной области (дисциплине). По решению экзаменационной комиссии студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, относящиеся к основным разделам программы государственного экзамена и включенные в список вопросов для подготовки к государственному экзамену.

3.4 Содержание государственного экзамена:

Моделирование беспроводных сетей

1. Перечислите основные стандартизирующие организации по сотовым сетям связи и опишите их основные отличительные особенности. Сети беспроводного доступа 5G: основные свойства, услуги.
2. Сети доступа «Новое Радио»: Release 16 3GPP, характеристики обслуживания. Примеры развертывания технологии 5G «Новое Радио».
3. Модели компонентов системы связи 5G «Новое Радио». Модели в двухмерном пространстве. Модели в трехмерном пространстве.
4. Оценка характеристик сетей 5G «Новое Радио». Методология оценки характеристик. Функции случайных величин. Модели прямого взаимодействия устройств.
5. Оценка интерференции в случайных сетях. Двухмерный сценарий развертывания. Трехмерный сценарий развертывания. Численные примеры.
6. Оценка характеристик сетей 5G «Новое Радио». Общая методология оценки характеристик сети. Двухмерный сценарий развертывания. Трехмерный сценарий развертывания. Численные примеры.
7. Предположите основной способ наращивания емкости сотовой сети на абонентском участке доступа. Какие эффекты влияют на распространение радиоволн миллиметрового диапазона частот?
8. Объясните понятие интерференции (помехи) в сотовых сетях связи.
9. Выпишите формулу Шеннона для теоретической скорости канала связи и объясните переменные, входящие в выражение.
10. Опишите методологию использования стохастической геометрии для анализа беспроводных сетей связи.

Объектные и распределённые базы данных

1. Объектно-ориентированное проектирование СУБД. Сопоставление с реляционным проектированием. Язык ODL. Моделирование сущностей и связей (разных типов: 1:1, 1:N; M:N). Моделирование многосторонних связей. Методы и их параметры.
2. Понятие о распределенных базах данных. Отличие распределенных СУБД от удалённых и параллельных СУБД. Преимущества и недостатки распределенных СУБД. Мультибазовые системы. Технологии интегрирования данных (федеративные системы, хранилища, медиаторы).
3. Разработка распределенных баз данных и ее этапы. Фрагментация, распределение и репликация данных. Виды фрагментации. Варианты распределения и их сравнительный анализ.
4. Этапы обработки запросов в базе данных. Постановка задачи об оптимизации запросов. Планы (стратегии) исполнения запросов. Два метода (этапа) оптимизации (синтаксическая оптимизация и оптимизация «по затратам»). Реляционные операции и их свойства, правила эквивалентных преобразований реляционных формул, принцип выбора оптимальной формулы запроса.
5. Понятие транзакции. Элементарные операции, графики запуска. Проблемы параллельной работы транзакций (потеря результатов обновления, несовместимый анализ, чтение «грязных» данных). Конфликты между транзакциями. Типы конфликтов. Упорядоченность и сериализуемость графиков исполнения транзакций. Понятие «генеральный порядок» для сериализуемого графика.
6. Технологии синхронизации с помощью двухфазных блокировок. Разделяемые и монопольные блокировки. Протокол двухфазной блокировки, точка «locked point». Матрица совместимости блокировок. Протокол доступа к данным с учётом

блокировок. Временные метки. Варианты реализации метода синхронизации с помощью временных меток (базовый, правило Томаса, выделение версий).

Анализ и оптимизация проектной деятельности

1. Основные этапы проектной деятельности в физико-математических науках.
2. Приемы сбора теоретических и эмпирических данных в проектной деятельности.
3. Характеристики проектной деятельности
4. Методологическая стратегия проектной деятельности как целостная система
5. Методы проектной деятельности, их специфика и классификация

Математические основы защиты информации и информационной безопасности

1. Основные понятия криптографии. Криптостойкость. Типы криптографических примитивов.
2. Симметричные алгоритмы. Сеть Фейстеля. Типы симметричных алгоритмов. Основные симметричные алгоритмы. Их области применения.
3. Асимметричные алгоритмы. Типы асимметричных алгоритмов. Основные асимметричные алгоритмы. Их области применения. Вычислительная сложность.
4. Хэш-функции. Устойчивость хэш-функций. Основные алгоритмы хэш-функций. Их области применения.
5. Криптографические протоколы. Понятие криптографического протокола. Функции криптографических протоколов. Классификация криптографических протоколов. Протоколы доказательства. Разновидности атак на протоколы. Требования к безопасности протокола.
6. Квантовая криптография и квантовая передача информации. Физические принципы. Основные протоколы.

Параллельное и распределённое программирование

1. Ограничения последовательных вычислений. Количественные характеристики параллельных алгоритмов: ускорение, эффективность, сверхлинейное ускорение и масштабируемость. Закон Амдаля–Уэра.
2. Основные концепции параллелизма. Параллельные, распределенные и асинхронные вычисления.
3. Классификация параллельных систем. Таксономия Флинна. Классификация по способу работы с памятью. Примеры параллельных систем.
4. Параллельность на основе потоков и процессов. Разница между данными подходами. Преимущества и недостатки каждого из них.
5. Основные характеристики суперкомпьютеров, кластеров и GRID-систем. Разница и области применения.

Методы стохастического анализа телекоммуникаций

1. Связь определения случайной величины и случайного процесса.
2. Определение системы согласованных конечномерных распределений.
3. Возвратные состояния, достижимые состояния, существенные и несущественные состояния. Замкнутые классы сообщающихся состояний.
4. Формулировка теоремы Колмогорова.
5. Конструктивное описание скачкообразного марковского процесса.
6. Марковский процесс с непрерывным временем и дискретным множеством состояний. Начальное распределение, матрица переходных вероятностей, свойства.
7. Уравнения Колмогорова-Чепмена.
8. Формулировка теоремы о предельном поведении переходных вероятностей однородного марковского процесса. Интенсивности перехода и выхода.
9. Построение ядра марковского процесса.

10. Определение полумарковского процесса.
11. Пуассоновский поток событий и его свойства.
12. Классификация Башарина-Кендала систем массового обслуживания.
13. Система уравнений глобального и локального баланса.
14. Анализ СМО типа М/М/1. Стационарное распределение и характеристики.
15. Анализ СМО типа М/М/с без ожидания. Стационарное распределение и характеристики. Рекуррентная формула Эрланга.
16. Анализ СМО типа М/М/с с ожиданием. Стационарное распределение и характеристики.
17. Биномиальный точечный процесс и его свойства.
18. Пуассоновский точечный процесс и его свойства. Связь с биномиальным процессом.
19. Многомерный пуассоновский точечный процесс и его связь с одномерным.
20. Теорема Крофтона.
21. Метод анализа распределений расстояний между случайно распределенными точками в геометрических фигурах.
22. Минимальные и максимальные расстояния между случайными точками в геометрической фигурах.

Математическая теория телетрафика

1. Система массового обслуживания (СМО). Входящий поток: пуассоновский, марковский, рекуррентный, эрланговский. Длительность обслуживания: экспоненциальная, гиперэкспоненциальная, эрланговская, гиперэрланговская, фазового типа. Дисциплины обслуживания. Показатели производительности. Структура и классификация СМО.
2. Модель Эрланга с явными потерями. Вывод СУР и ее решение. Распределение Эрланга. Функция потерь Эрланга и рекуррентная формула ее вычисления.
3. Модель Энгсета с явными потерями. Вывод СУР и ее решение для случаев распределения Энгсета и биномиального распределения.
4. Связь между потерями по времени и по заявкам для распределения Энгсета. Получение распределения Эрланга из распределения Энгсета с помощью предельного перехода.
5. Модель Эрланга с неявными потерями. Вывод СУР и ее решение, средняя длина очереди.
6. Модель широкополосной ШЦЛ с явными потерями. Основные понятия и обозначения. Формулировка и доказательство основной теоремы.
7. Модель широкополосной ШЦЛ с явными потерями и конечным числом источников нагрузки (типа Энгсет-1). Основные понятия и обозначения. Формулировка и доказательство основной теоремы.

Модели ресурсных систем массового обслуживания

1. Математическая модель сложной буферной памяти.
2. Математическая модель системы спутниковой связи.
3. Открытая однородная экспоненциальная сеть МО. Описание и параметры модели. Маршрутизация, интенсивность потоков в узлах сети. Условия эргодичности.
4. Частота посещений заявкой узлов сети. Теорема Джексона о равновесном распределении.
5. Замкнутая однородная экспоненциальная сеть МО. Описание и параметры модели. Маршрутизация. Теорема Гордона-Ньюелла о мультипликативности равновесного распределения.
6. Алгоритм свертки для расчета нормировочной константы. Схема вычисления в алгоритме Базена для однолинейных узлов. Вычисление ВВХ.

7. Управление доступом. Резервирование. Координатно-выпуклые стратегии. Четыре основных стратегии и связь между ними.
8. Оптимизация. Доходность для СМО с явными потерями.
9. Модель мультисервисной ШЦЛ с ограниченным доступом по числу k-сообщений. Пространство состояний. Теорема о равновесном распределении. Основные характеристики.
10. Модель мультисервисной ШЦЛ с индивидуальными потолками по общему числу занятых БЦК.

Дизайн интерактивных систем

1. Основные подходы, используемые при построении моделей поведения пользователей интерактивной системы.
2. Методы сбора информации о пользователях, используемые при проектировании интерактивных систем.
3. Методы оценки качества дизайна интерактивных систем

Алгоритмические основы мультимедийных технологий

1. Методы сжатия мультимедиа данных без потерь.
2. Методы сжатия мультимедиа данных с потерями.
3. Способы хранения, представления и передачи изображений в компьютере.
4. Способы хранения, представления и передачи аудиоданных в компьютере.
5. Методы обработки видеопотока.
6. Цветовые схемы RGB, YUV, CMYK.

Методы интеллектуального анализа текстов

1. Анализ естественного языка. Основные определения и постановки задач.
2. Естественный язык. Типы классификаций естественных языков. Структура языка и виды анализа. Лингвистический эксперимент.
3. Морфологический анализ. Снятие морфологической многозначности.
4. Синтаксический анализ. Transition-based методы построения дерева зависимостей.
5. Семантический анализ. Дистрибутивная семантика. Предикатно-аргументная семантика и установление семантически х ролей.
6. Извлечение информации из текстов. Определения и основные подходы.
7. Проблема недостатка размеченных данных и её решение. Машинное обучение в NLP. Кроме основного вопроса на контроле задаются дополнительные вопросы по всем темам.

Язык теории категорий в искусственном интеллекте

1. Как связаны друг с другом методы логического вывода и методы, основанные на знаниях. Что предпочтительнее?
2. Ситуации, образцы, конкретизация, pattern matching. Приведите примеры.
3. Ситуации и образцы на языке теории отображений.
4. Что есть гомоморфизм групп, колец, а также изоморфизм, мономорфизм?
5. Приведите определение понятия категории.
6. Как трактуется сопоставимость ситуации с образцом на языке теории категорий?

4. Методические рекомендации к подготовке и сдаче итогового государственного экзамена

4.1. Рекомендуемая литература

1. Лекции по математической теории телетрафика [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / Г.П. Башарин. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во РУДН, 2010. - 346 с. - ISBN 978-5-209-03058-4 : 199.45. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=327699&idb=0 (ET 7)
2. Системы массового обслуживания в дискретном времени [Текст] : Учебное пособие / А.В. Печинкин, Р.В. Разумчик. - М. : Физматлит, 2018. - 432 с. - ISBN 978-5-9221-1791-3 : 1043.13. (ET 48)
3. Теория массового обслуживания [Текст] : Учебник для вузов / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин; РУДН. - М. : Изд-во РУДН, 1995. - с. : ил. - ISBN 5-209-00796-0 : 40.0 (ET 56)
4. Основы теории массового обслуживания (Основной курс: марковские модели, методы марковизации) [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.В. Рыков, Д.В. Козырев. - Электронные текстовые данные. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 223 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010945-9 : 500.00. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=455193&idb=0 (ET 60)
5. Самуйлов К.Е., Абаев П.О., Гайдамака Ю.В., Гудкова И.А., Королькова А.В., Кулябов Д.С., Щукина О.Н. Мультисервисные сети связи [текст]: учебно-методический комплекс. - М.: РУДН, 2013. - 363 с.
6. Самуйлов К.Е., Кулябов Д.С., Королькова А.В., Гайдамака Ю.В., Гудкова И.А., Абаев П.О. Современные концепции управления инфокоммуникациями [текст]: учебно-методический комплекс. - М.: РУДН, 2013. - 234 с.
7. Башарин Г.П., Гайдамака Ю.В., Самуйлов К.Е., Яркина Н.В. Управление качеством и вероятностные модели функционирования сетей связи следующего поколения. - М.: РУДН, 2008. - 157 с.
8. Технологический справочник InterSystems Caché. <http://www.intersystems.ru/cache/technology/techguide/index.html>
9. Тель Жерар. Введение в распределенные алгоритмы [Текст] / Пер. с англ. В.А.Захарова. - М. : МЦНМО, 2009. - 616 с. : ил.. - ISBN 0-521-79483-8
10. Философия науки : учебник для магистратуры / А. И. Липкин [и др.] ; под ред. А. И. Липкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 512 с. — (Серия : Магистр). — ISBN 978-5-534-01198-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/399628> .
11. Лебедев, С. А. Философия науки : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / С. А. Лебедев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 296 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00980-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/399410>
12. Радул, Д. Н. История и философия науки: философия математики : учеб. пособие для вузов / Д. Н. Радул. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 385 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03281-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/404446>
13. Бабенко, Л. К. Криптографическая защита информации: симметричное шифрование : учеб. пособие для вузов / Л. К. Бабенко, Е. А. Ищукова. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 220 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN

- 978-5-9916-9244-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/406382>
14. Лось, А. Б. Криптографические методы защиты информации : учебник для академического бакалавриата / А. Б. Лось, А. Ю. Нестеренко, М. И. Рожков. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 473 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01530-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/399960>
 15. Алгоритмы кодирования в мультимедийных технологиях [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / Е.А. Кузнецов, М.Б. Фомин. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2016. - 45 с. : ил. - ISBN 978-5-209-07192-1. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=452363&idb=0
 16. Майстренко, Н.В. Мультимедийные технологии в информационных системах : учебное пособие / Н.В. Майстренко, А.В. Майстренко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 82 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1478-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444959>
 17. Алгоритмические основы растровой машинной графики : учебное пособие / Д.В. Иванов, А.С. Карпов, Е.П. Кузьмин и др. ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 256 с. : ил.,табл., схем. - (Основы информатики и математики). - ISBN 978-5-94774-654-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233998>
 18. Смирнов И.В. Основы программной инженерии: учебно-методическое пособие. Москва: Изд-во РУДН, 2014. — 78 с. <http://lib.rudn.ru/MegaPro2/Web/SearchResult/ToPage/1>
 19. Советов Б. Я., Цехановский В. В., Чертовской В. Д. Базы данных. — М.: «Юрайт», 2016.
 20. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. — М., 2008.
 21. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: пер. с англ. — М., 2003.
 22. Болодурина, И.П. Проектирование компонентов распределенных информационных систем : учебное пособие / И.П. Болодурина, Т. Волкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 215 с. - ISBN 978-5-4417-0077-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259156>
 23. Кареева, Е.Д. Основы многопоточного и параллельного программирования : учебное пособие / Е.Д. Кареева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук», Сибирский научно-образовательный центр суперкомпьютерных технологий. - Красноярск : СФУ, 2016. - 355 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3385-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497217>
 24. Параллельные вычисления [Текст] : Учебное пособие / В.В. Воеводин, В.В. Воеводин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 608 с. : ил. - ISBN 5-94157-160-7 : 304.81.

25. Гергель, В.П. Теория и практика параллельных вычислений : учебное пособие / В.П. Гергель. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 424 с. : ил.,табл. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0096-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233067>
26. Терещенко, П.В., Астапчук В.А. Интерфейсы информационных систем: учебное пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 67 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228775>
27. Осипов, Г.С. Методы искусственного интеллекта / Г.С. Осипов. - Москва : Физматлит, 2011. - 296 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1323-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457464>
28. Современные информационные каналы и системы связи: учебник / В.А. Майстренко, А.А. Соловьев, М.Ю. Пляскин, А.И. Тихонов ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет, Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), Академия военных наук Российской Федерации. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 452 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8149-2458-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493441>
29. Мультисервисные сети связи: Учебно-методический комплекс / К.Е. Самуйлов, П.О. Абаев. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2013. - 363 с. - ISBN 978-5-209-05014-8 : 389.82. - http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=403183&idb=0
30. Философия науки : учебник для магистратуры / А. И. Липкин [и др.] ; под ред. А. И. Липкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 512 с. — (Серия : Магистр). — ISBN 978-5-534-01198-2.
31. Лебедев, С. А. Философия науки : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / С. А. Лебедев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 296 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00980-4.
32. Ивин, А. А. Философия науки в 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. А. Ивин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 287 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08855-7.
33. Ивин, А. А. Философия науки в 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. А. Ивин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 244 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08857-1.
34. Князева, Е. Н. Философия науки. Междисциплинарные стратегии исследований : учебник для бакалавриата и магистратуры / Е. Н. Князева. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 289 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05131-5.
35. Радул, Д. Н. История и философия науки: философия математики : учеб. пособие для вузов / Д. Н. Радул. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 385 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03281-9.

4.2. Дополнительные рекомендации

Использование электронных источников информации, средств связи и сети Интернет во время проведения государственного экзамена не допускается.

5. Оценочные средства, предназначенные для установления в ходе аттестационных испытаний соответствия/несоответствия уровня подготовки выпускников, завершивших освоение ОП ВО по направлению подготовки/специальности, требованиям соответствующего ОС ВО РУДН.

Тест государственного экзамена содержит 20 вопросов с вопросами из дисциплин:

- Моделирование беспроводных сетей
- Объектные и распределённые базы данных
- Анализ и оптимизация проектной деятельности
- Математические основы защиты информации и информационной безопасности
- Параллельное и распределённое программирование
- Методы стохастического анализа телекоммуникаций
- Математическая теория телетрафика
- Модели ресурсных систем массового обслуживания
- Дизайн интерактивных систем
- Алгоритмические основы мультимедийных технологий
- Методы интеллектуального анализа текстов
- Язык теории категорий в искусственном интеллекте

Каждый вопрос теста оценивается из 5 баллов. Суммарно за тест можно набрать 100 баллов.

Таблица соответствия баллов теста и оценок

Баллы теста	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5 (отлично)	A
86 - 94		B
69 - 85	4 (хорошо)	C
61 - 68	3 (удовлетворительно)	D
51 - 60		E
31 - 50	2 (неудовлетворительно)	FX
0 - 30		F

Результаты экзамена, проводимого в форме тестирования, определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

6. Требования к выпускной квалификационной работе

6.1. К защите выпускной квалификационной работы допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы магистратуры «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы» по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и успешно прошедшее все другие виды итоговых аттестационных испытаний.

Государственная итоговая аттестация проводится в виде устного представления ВКР, с последующими устными ответами на вопросы членов Государственной аттестационной комиссии в соответствии с Положением Университета о ВКР. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГАК могут быть на иностранном языке.

6.2. рамках проведения защиты выпускной квалификационной работы (*магистерской диссертации*) проверяется степень освоения выпускниками всех компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
- УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
- УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
- УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия
- УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
- УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
- УК-7. Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных
- ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий
- ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-3. Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования
- ОПК-4. Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.
- ОПК-5. Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем, осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

а также в зависимости от типа профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- ПК-1 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

производственно-технологическая деятельность:

- ПК-2 Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС

6.3. Перечень примерных тем выпускной квалификационной работы (*магистерской диссертации*)

1. Анализ и сравнение методов на основе PCA при распознавании образов. Алгоритм Eigenface

2. Анализ использования перцептивного хеширования в процессе аутентификации изображений
3. Анализ моделей с реализацией приоритетного управления радиоресурсами в мультисервисных сетях пятого поколения
4. Анализ показателей эффективности моделей нарезки радиоресурсов для потокового и эластичного трафика в сетях пятого поколения
5. Вероятностные модели для оценки качества обслуживания пользователей в сетях пятого поколения с нарезкой радиоресурсов
6. Использование методов машинного обучения для выявления дефектов и улучшения качества изображений
7. Исследования методов дистрибутивной семантики для решения задач кросс-языкового анализа нормативно-правовых документов
8. Концепция P2P-сетей в задачах распределения
9. Метод точной штрафной функции решения задач линейного программирования
10. Методы анализа аналитического пространства многомерной информационной системы
11. Методы выявления поражения легких по результатам анализа рентгеновских снимков
12. Модели приоритетного управления доступом для анализа совместного обслуживания трафика URLLC и eMBB в сетях пятого поколения
13. Моделирование протокола множественного доступа с обнаружением несущей для приложений индустриального интернета вещей
14. Моделирование распределения вычислений
15. Моделирование СМО средствами SimPy
16. Мультимодальная биометрическая идентификация с использованием методов машинного обучения
17. Оптимизационные алгоритмы на гиперграфах
18. Построение и анализ модели передачи гетерогенного трафика точкой доступа высокочастотной сети
19. Построение и анализ модели сетевой нарезки с помощью аппарата теории массового обслуживания
20. Построение модели измерений в многомерных информационных системах
21. Построение модели разреженного куба данных в многомерных информационных системах
22. Программная реализация свойств однородные графов
23. Разработка и анализ моделей совместной передачи трафика в лицензируемых и нелицензируемых частотах беспроводных сетей
24. Разработка и анализ модели размещения подвижных точек доступа в воздушно-наземных беспроводных сетях
25. Разработка многомерной информационной системы для анализа продаж
26. Разработка рекомендательной системы на базе методов машинного обучения
27. Разработка системы информационного поиска
28. Раннее выявление депрессии у пользователей социальных сетей
29. Распознавание факторов риска кожных заболеваний с помощью компьютерного зрения
30. Семантический анализ новостных сообщений
31. Сравнительный анализ вероятностных моделей приоритетного обслуживания трафика URLLC совместно с eMBB в сетях пятого поколения

6.4. Задачи, которые обучающийся должен решить в процессе выполнения выпускной квалификационной работы (*магистерской диссертации*):

- углубление, закрепление и систематизация теоретических и практических знаний и применение этих знаний при решении практических задач, связанных с будущей работой выпускников в государственных и негосударственных структурах, организациях;
- развитие навыков проведения самостоятельного анализа, формулирования выводов при рассмотрении задач профессиональной деятельности и других проблем междисциплинарного характера;
- выявление степени подготовленности студентов к самостоятельной работе;
- овладение навыками сбора, обработки и анализа информации для написания и защиты выпускной работы;
- совершенствование навыков работы со специальной литературой, источниками, опубликованными в периодической печати.

6.5. Этапы выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР), условия допуска обучающегося к процедуре защиты, требования к структуре, объему, содержанию и оформлению, а также перечень обязательных и рекомендуемых документов, представляемых к защите указаны в методических указаниях, утвержденных в установленном порядке.

Определяются в соответствии с «Правилами подготовки и оформления выпускной квалификационной работы выпускника Российского университета дружбы народов», утвержденными Приказом Ректора от 30.11.2016 г. № 878.

6.6 Оценочные средства.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании аттестационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

В выпускной квалификационной работе студент должен продемонстрировать умение применять теоретические знания на практике, видеть причинно-следственные связи между явлениями и научными фактами, аргументировать свои выводы, самостоятельно формулировать проблемы. Решающее значение должно придаваться содержательной стороне работы. Проблема должна быть раскрыта на теоретическом и практическом уровне, в связях и с обоснованиями, с корректным использованием научных терминов и понятий в тексте работы.

Работа должна содержать реферативную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора, а также самостоятельную исследовательскую часть, выполненную индивидуально или в составе творческого коллектива по материалам, собранным или полученным самостоятельно студентом в ходе выполнения курсовых работ и в период прохождения научно-исследовательской, производственной и/или преддипломной практики. В их основе могут быть материалы научно-исследовательских или научно-производственных работ кафедры, научных или научно-производственных организаций.

ВКР должна содержать обоснование выбора темы исследования, оценку актуальности поставленной задачи, обзор опубликованной литературы, обоснование выбора методики исследования, изложение полученных результатов, их анализ и обсуждение, выводы, список литературы, оглавление. Самостоятельная часть должна быть законченным исследованием, свидетельствующим об уровне профессиональной подготовки автора.

Квалификационная работа должна показать умение автора кратко, логично и аргументировано излагать материал, ее оформление должно соответствовать требованиям, устанавливаемым Университетом и образовательным стандартом.

При оценивании выпускных работ студентов рекомендуется применять следующие критерии начисления баллов:

Критерии начисления баллов	макс. балл
Публикации по теме ВКР (<i>проверяется наличие научных трудов, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, приравненных к публикациям перечня ВАК (в том числе в изданиях, входящих в одну из международных реферативных баз данных и систем цитирования Web of Science, Scopus, MathSciNet, zbMATH, Springer), а также зарегистрированных патентов и программных продуктов, алгоритмов ЭВМ</i>)	15
Апробация ВКР (<i>результаты работы доложены на научном семинаре или конференции с публикацией тезисов доклада</i>)	5
Оригинальность ВКР (<i>набранный балл исчисляется как определенная системой «Антиплагиат» степень оригинальности основной части ВКР с коэффициентом 0,1</i>)	10
Оформление ВКР (<i>степень аккуратности оформления работы, наличие в ней необходимого иллюстративного материала, а также оформленных должным образом ссылок на литературные источники</i>)	10
Содержание ВКР (<i>проверяется, что содержание работы соответствует направлению подготовки и утвержденной теме, представлен аналитический обзор, сделан достаточно обстоятельный анализ теоретических аспектов проблемы и различных подходов к ее решению, список литературных источников в достаточной степени отражает информацию по теме исследования</i>).	20
Представление ВКР перед ГАК (<i>оценивается качество представленного доклада, и иллюстративного материала по теме исследования, а также то, что содержание выпускной работы доложено последовательно и логично, проблема раскрыта достаточно глубоко и всесторонне, с четкими и убедительными выводами по результатам исследования и доклад не вышел за пределы установленного лимита времени</i>)	20
Защита представленных результатов (<i>оценивается умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам выпускной работы, глубина и правильность ответов на вопросы членов ГАК и замечания рецензентов</i>)	20
Максимально возможная сумма баллов:	100

Выпускная работа, без уважительной причины не представленная к защите в установленные сроки или не прошедшая проверку в системе «Антиплагиат», оценивается на оценку «неудовлетворительно».

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Заведующий кафедрой
информационных технологий



Ю.Н. Орлов

Руководитель программы
Заведующий кафедрой
прикладной информатики и теории вероятностей



К.Е. Самуйлов

Приложение 1
Образец заполнения заявления

Заведующему кафедрой

от _____
(ФИО)

учебная группа _____

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить научным руководителем выпускной квалификационной работы

(ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Предполагаемая тема выпускной квалификационной работы:

« » _____ 20 г

(подпись студента)

Согласен:
Научный руководитель

(ученая степень, звание, ФИО)

(подпись)

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____

(подпись)

Приложение 2
Образец оформления задания

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов»
Факультет физико-математических и естественных наук
Кафедра _____**

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой

(подпись)
« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ И КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

по выполнению выпускной квалификационной работы

по направлению

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Магистерская программа

«Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

Студента группы _____

(фамилия, имя, отчество)

Тема работы: « _____ »

Срок сдачи студентом законченной работы _____

В разделах выпускной квалификационной работы изложить:

В введении: _____

Срок выполнения: _____

Раздел 1: _____

Срок выполнения: _____

Раздел 2: _____

Срок выполнения: _____

Раздел 3: _____

Срок выполнения: _____

В заключении: _____

Срок выполнения: _____

Объем выпускной квалификационной работы - _____ страниц печатного набора.

Перечень прилагаемого материала (таблицы, рисунки, приложения)

Основная рекомендованная литература:

Руководитель ВКР

(должность, ученая степень, звание Ф.И.О.)

(подпись)

Задание принял к исполнению

(Ф.И.О. студента)

(подпись)

Приложение 3
Пример заявления на размещение ВКР
в модуле ВКР с доступом через Интернет

Декану факультета
физико-математических и естественных наук
Л.Г. Воскресенскому
от студента _____

ФИО (полностью)
факультета физико-математических
и естественных наук
направление _____

группа _____
№ с/б _____

ЗАЯВЛЕНИЕ
на размещение выпускной квалификационной работы
в электронно-библиотечной системе РУДН с доступом через Интернет

Прошу Вас разместить в полном объеме написанную мною в рамках выполнения образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра/специалиста/магистра (далее — Выпускная работа) на тему

(название работы)

Руководитель ВКР

(фамилия, имя, отчество, должность)
в электронно-библиотечной системе РУДН на срок 6 месяцев.

Я подтверждаю, что Выпускная работа написана лично мною, в работе отсутствуют неправомерные заимствования, и она не нарушает авторских прав иных лиц.

Дата

Подпись

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»**

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра _____

«Допустить к защите»

Заведующий кафедрой

«___» _____ 20__ г.

**Выпускная квалификационная работа
магистра**

Направление 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Магистерская программа «Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

ТЕМА _____

Выполнил студент _____

(Фамилия, имя, отчество)

Группа _____

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Студ. билет № _____

(Ф.И.О., степень, звание, должность)

(Подпись)

Автор _____

(Подпись)

г. Москва

20__ г.