

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.05.2024 15:48:39  
Уникальный программный ключ: Факультет физико-математических и естественных наук  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Рекомендована МСЧН для направления подготовки:**

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Государственная итоговая аттестация проводится в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

Прикладная информатика

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## 1. ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)

**Целью** проведения ГИА в рамках реализации ОП ВО «Прикладная информатика» является определение соответствия результатов освоения обучающимися ОП ВО соответствующим требованиям ОС ВО РУДН.

**Задачами** государственной итоговой аттестации являются:

- проверка качества обучения личности основным гуманитарным знаниям, 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 у выпускника устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ОС ВО РУДН типами задач профессиональной деятельности;
- оценка уровня способности выпускников находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовности 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 специалистов в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план ОП ВО.

По окончании освоения ОП ВО выпускник должен обладать следующими **универсальными компетенциями (УК)**:

Код и наименование УК
УК-1 Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2 Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3 Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4 Способность к коммуникации в межличностном и межкультурном взаимодействии на русском как иностранном и иностранном(ых) языке(ах) на основе владения взаимосвязанными и взаимозависимыми видами репродуктивной и продуктивной иноязычной речевой деятельности, такими как аудирование, говорение, чтение, письмо и перевод в повседневно-бытовой, социокультурной, учебно-профессиональной, официально-деловой и научной сферах общения
УК-5 Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6 Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию

<b>Код и наименование УК</b>
саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7 Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8 Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9 Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-10. Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-11. Способность формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
УК-12 Способность: 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

**- общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

<b>Код и наименование ОПК</b>
ОПК-1 Способность применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-2 Способность использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе, отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-4 Способность участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ОПК-5 Способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ОПК-6 Способность анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ОПК-7 Способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
ОПК-8 Способность принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла
ОПК-9 Способность принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп
ОПК-10 Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

**- профессиональными компетенциями (ПК):**

<b>Код и наименование ПК</b>
ПК-1 Разработка архитектуры информационной системы
ПК-2 Проектирование и дизайн информационной системы
ПК-3 Разработка баз данных информационной системы

<b>Код и наименование ПК</b>
ПК-4 Организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования
ПК-5 Администрирование прикладного и системного программного обеспечения; управление программно-аппаратными средствами информационных служб
ПК-6 Администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации
ПК-7 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

### **3. СОСТАВ ГИА**

ГИА может проводится как в очном формате (обучающиеся и государственная экзаменационная комиссия во время проведения ГИА находятся в РУДН), так и с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ), доступных в Электронной информационно-образовательной среде РУДН (ЭИОС).

Порядок проведения ГИА в очном формате или с использованием (ДОТ) регламентируется соответствующим локальным нормативным актом РУДН.

ГИА по ОП ВО «Прикладная информатика» включает в себя:

- государственный экзамен (ГЭ);
- защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

### **4. ПРОГРАММА ГЭ**

Объем ГЭ по ОП ВО составляет 3 зачетные единицы.

Государственный экзамен проводится в два этапа:

**Первый этап** – оценка уровня теоретической подготовки выпускника в форме **компьютерного тестирования** с использованием средств, доступных в Электронной информационно-образовательной среде РУДН (ЭИОС). Компьютерное тестирование решает задачу выявления общей необходимой компетентности студента в рамках требования ОС ВО РУДН и соответствующей образовательной программы данного направления подготовки.

**Второй этап** – оценка практической подготовки выпускника к будущей профессиональной деятельности в форме **решения производственных ситуационных задач (кейсов)**.

Для подготовки обучающихся к сдаче ГЭ руководитель ОП ВО (не позднее чем за один календарный месяц до начала ГИА) обязан ознакомить обучающихся выпускного курса с настоящей программой ГИА, исчерпывающим перечнем теоретических вопросов, включаемых в ГЭ, примерами производственных ситуационных задач (кейсов), которые необходимо будет решить в процессе прохождения аттестационного испытания, а также с порядком проведения каждого из этапов ГЭ и методикой оценивания его результатов (с оценочными материалами).

Перед ГЭ проводится обязательное консультирование обучающихся по вопросам и задачам, включенным в программу ГЭ (предэкзаменационная консультация).

**Компьютерное тестирование** в рамках ГИА и **второй этап ГЭ** проводятся 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.

Оценивание результатов сдачи ГЭ проводится в соответствии с методикой, изложенной в оценочных материалах, представленных в Приложении к настоящей программе ГИА.

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К ВКР И ПОРЯДОК ЕЁ ЗАЩИТЫ**

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся к выполнению, утверждается распоряжением руководителя ОУП, реализующего ОП ВО, и доводится руководителем программы до сведения обучающихся выпускного курса не позднее чем за 6 месяцев до даты начала ГИА.

Допускается подготовка и защита ВКР по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в установленном порядке.

К защите ВКР допускается обучающийся, сдавший ГЭ.

К защите допускается только полностью законченная ВКР, подписанная выпускником (выпускниками), её выполнившим, руководителем, консультантом (при наличии), руководителем выпускающего БУП и ОУП, прошедшая процедуру внешнего рецензирования (для магистратуры и специалитета обязательно) и проверку на объём заимствований (в системе «Антиплагиат»). К ВКР, допущенной до защиты, в обязательном порядке прикладывается отзыв руководителя о работе выпускника при подготовке ВКР.

С целью выявления и своевременного устранения недостатков в структуре, содержании и оформлении ВКР, не позднее чем за 14 дней до даты её защиты, проводится репетиция защиты обучающимися своей работы (предзащита) в присутствии руководителя ВКР и других преподавателей выпускающего БУП.

Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Аттестационное испытание проводится в виде устного доклада обучающихся с обязательной мультимедийной (графической) презентацией, отражающей основное содержание ВКР.

По завершению доклада защищающиеся дают устные ответы на вопросы, возникшие у членов ГЭК по тематике, структуре, содержанию или оформлению ВКР и профилю ОП ВО. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГЭК могут быть на иностранном языке.

Этапы выполнения ВКР, требования к структуре, объему, содержанию и оформлению, а также перечень обязательных и рекомендуемых документов, представляемых к защите указаны в соответствующих методических указаниях.

Оценивание результатов защиты ВКР проводится в соответствии с методикой, изложенной в оценочных материалах, представленных в Приложении к настоящей программе ГИА.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА**

Для обеспечения проведения ГЭ на первом этапе используются дисплейные классы, оборудованные комплектом специализированной мебели; техническими средствами: интерактивная панель Prestal или аналогичная, моноблоки LENOVO V530-24ICB (20 шт.) или аналогичные; выход в интернет через ЛВС и Wi-Fi; программным обеспечением: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/ Office 365, Teams), программным обеспечением со свободной лицензией.

Для обеспечения проведения ГЭ на втором этапе используются аудитории для проведения занятий лекционного типа, оборудованные комплектом специализированной мебели, в том числе доска меловая/маркерная передвижная; техническими средствами: мультимедийная доска Samsung, рабочая станция с монитором для мультимедийной доски; выход в интернет через ЛВС и Wi-Fi; программным обеспечением: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/ Office 365, Teams), программным обеспечением со свободной лицензией.

Для обеспечения проведения защит ВКР используются аудитории для проведения занятий лекционного типа, оборудованные комплектом специализированной мебели, в том числе доска меловая/маркерная передвижная; техническими средствами: мультимедийная доска Samsung или аналогичная, рабочая станция с монитором для мультимедийной доски; выход в интернет через ЛВС и Wi-Fi; программным обеспечением: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/ Office 365, Teams), программным обеспечением со свободной лицензией.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА**

*Основная литература для подготовки к ГЭ и/или выполнению и защите ВКР:*

1. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Текст]: В 3-х т.: Учебник для вузов. 9-е изд., стереотип.. - СПб. : Лань, 2009.
2. Курош А. Г. Курс высшей алгебры [Текст] : Учебник для вузов. - 15-е изд., стереотип.. - СПб. : Лань, 2006. - 432 с. : ил
3. Курош А. Г. Теория групп. - М. : Физматлит, 2011. - 808 с
4. Эльсгольц Л. Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление [Текст]: Учебник для вузов. - 5-е изд.. - М. : Едиториал УРСС, 2002. - 320 с. : ил.
5. Егоров А. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями [Текст]. - М. : Физматлит, 2003. - 384 с. : ил.
6. Арнольд В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст] . - 4-е изд.. - Ижевск : Ижевская республиканская типография : Изд-во УГУ, 2000. - 368 с. : ил.
7. Филиппов А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям: Учебное пособие. - 4-е изд.. - М. : Либроком, 2011. - 240 с
8. Коршунов Ю. С. Функции комплексного переменного и операционное исчисление: Учебное пособие по курсу "Высшая математика". - М. : Изд-во РУДН, 2007. - 92 с.
9. Лебедев В. И. Функциональный анализ и вычислительная математика [текст]: Учебное пособие. - 4-е изд., исправ. и доп.. - М. : Физматлит, 2005. - 295 с. : ил.
10. Треногин В. А. Функциональный анализ [Текст] : Учебник. - 3-е изд., исправ.. – М.: Физматлит, 2002. - 488 с. : ил.

11. Самарский А. А.. Численные методы решения обратных задач математической физики [Текст] : Учебное пособие. - М. : Изд-во ЛКИ, 2014
12. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П. Численные методы [Текст] : Учебное пособие для студентов физико-математических специальностей высших учебных заведений. - 5-е изд.. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 636 с. : ил.
13. Костомаров Д. П., Фаворский А. П. Вводные лекции по численным методам : Учебное пособие для студентов вузов. - М. : Логос, 2006. - 184 с. : ил.
14. Зарядов И. С. Милованова Т. А. Решение задач по теории вероятностей [Текст/электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2012. - 50 с. : ил
15. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : Учебное пособие для вузов. - 12-е изд., перераб.. - М. : Высшее образование, 2008. - 479 с.
16. Кельберт М. Я., Сухов Ю. М. Вероятность и статистика в примерах и задачах [Текст] . Т.1 : Основные понятия теории вероятностей и математической статистики / Пер. с англ. В. Кноповой, Ю. Мишуры, Л. Сахно. - М. : МЦНМО, 2007. - 456 с.
17. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей [текст] : Учебник. - 8-е изд., исправ. и доп.. - М. : Едиториал УРСС, 2005. - 448 с.
18. Бочаров П. П., Печинкин А. В. Теория вероятностей и математическая статистика [текст] : Учебное пособие. - М. : Физматлит, 2005. - 295 с. : ил.
19. Иванов Б. Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Полный курс [Текст] : Учебное пособие. - М. : Физматлит, 2007. - 408 с. : ил.
20. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике: Учеб. пособие. - 3-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 416 с.
21. Харари Ф. Теория графов / Пер. с англ. В.П.Козырева; Под ред. Г.П.Гаврилова. - 4-е изд.. - М. : URSS : Либроком, 2009. - 296 с. : ил
22. Зарипова Э. Р, Кокотчикова М.Г. Лекции по дискретной математике. Теория графов [текст] : Учебное пособие. - М. : Изд-во РУДН, 2013. - 162 с. : ил.
23. Зарипова Э. Р, Кокотчикова М. Г. Лекции по дискретной математике [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие. Ч.1 : Комбинаторика. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2012. - 76 с. : ил.
24. Салпагаров С. И. Логические основы информатики [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие. - М. : Изд-во РУДН, 2010. - 30 с. - электронный ресурс. <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Download/MObject/1955/Salpagarov%20S.I.pdf>
25. Салпагаров С. И. Элементы логики и теории множеств [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие. - М. : Изд-во РУДН, 2010. - 44 с.. - электронный ресурс. <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Download/MObject/1378/Salpagarov.pdf>
26. Дейт Крис Дж. Введение в системы баз данных / Пер. с англ. и ред. К.А.Птицына. - 8-е изд.. - М. : Вильямс, 2008. - 1328 с. : ил.
27. Таненбаум Э. Архитектура компьютера [Текст] . - 5-е или 6-е изд.. - СПб. : Питер, 2013. - 874 с. : ил.
28. Таненбаум Э. Современные операционные системы [Текст] . - 2-е изд.. - СПб. : Питер, 2006. - 1038 с. : ил.
29. Робачевский А. М. Немнюгин С. А., Стесик О. Л. Операционная система UNIX [текст] : Учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп.. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 656 с. : ил.
30. Дивеев А. И. Параллельное программирование [Текст/электронный ресурс] : Учебно-методический комплекс. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2013. - 106 с.
31. Таненбаум Э. Распределенные системы. Принципы и парадигмы [Текст] . - СПб. : Питер, 2003. - 877 с. : ил.. - (Классика Computer science).
32. Таненбаум Э.. Компьютерные сети [Текст] . - 4-е изд.. - СПб. : Питер, 2003, 2006. - 992 с.. - (Классика Computer science).
33. Кулябов Д. С., Королькова А. В. Архитектура и принципы построения современных сетей и систем телекоммуникаций [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие. -

- М. : Изд-во РУДН, 2008. - 309 с. : ил. - <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Download/MObject/681/61-Kulyabov.pdf>
34. Роджерс Д. Ф. Адамс Дж. А. Математические основы машинной графики [Текст] / Пер. с англ. П.А.Монахова, Г.В.Олохтоновой, Д.В.Волкова; Под ред. Ю.М.Баяковского, В.А.Галактионова, В.В.Мартынюка. - М. : Мир, 2001. - 604 с.
  35. Бильгаева Н. Ц. Теория алгоритмов, формальных языков, грамматик и автоматов. Учебное пособие. Улан-Удэ: ВСГТУ, 2000
  36. Коган Д. И., Бабкина Т. С. Основы теории конечных автоматов и регулярных языков. Учебное пособие. Издательство ННГУ. 2002.
  37. Хопкрофт Дж. Э., Мотвани Р., Ульман Дж. Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений, 2-е изд. М.: Вильямс, 2002.
  38. Яхьяева Г. Э. Основы теории нечетких множеств // ISBN: 978-5-94774-818-5, 2006 [Электронный ресурс] URL:<http://www.intuit.ru/studies/courses/87/87/info>, режим доступа: свободный.
  39. Аверин А. Н. и др. Нечёткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Д.А. Поспелова. - М.: Наука, 1986. - 312 с.
  40. Круглов В. В., Дли М. И., Голунов Р.Ю. Нечёткая логика и искусственные нейронные сети: Учеб. пособие. - М.: Физматлит, 2001. - 224 с.
  41. Берлин А.Н., Сотовые системы связи, Изд-во Бином. Лаборатория знаний, 2012, 359 с.,
  42. Вишневский В.М., Портной С.Л., Шахнович И.В. «Энциклопедия WiMAX. Путь к 4G», М. – Техносфера, 2009.-472 с.
  43. Гольдштейн Б.С. Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи, , СПб, Изд-во: ВHV, 2010 г ., 400с.
  44. Зарипова Э.Р., Маркова Е.В., Гайдамака Ю.В. Анализ производительности сетей подвижной связи // Учебное пособие, тираж 100 экз., 6,51 п.л. – М.: РУДН. – 2019. – С. 1 – 111.
  45. 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>
  46. 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>
  47. Загежда Д. П., Ивашко А. М. Основы безопасности информационных систем. – М.: Горячая линия – Телеком, 2016. – 452 с.
  48. Мэйволд Э. Безопасность сетей. Эком, 2016 г., 528 с.
  49. Кулябов Д.С., Королькова А.В. Основы администрирования операционных систем: лабораторные работы : учебное пособие. – Москва: РУДН,
  50. Немет Э. и др. Unix и Linux. Руководство системного администратора: Вильямс, 2014. 4–е изд. 1312 с.
  51. Колисниченко Д.Н. Самоучитель системного администратора Linux. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 544 с.
  52. Кулябов Д.С., Королькова А.В. Администрирование локальных сетей. Лабораторные работы : учебное пособие. – Москва : РУДН,
  53. Сети и системы передачи информации: телекоммуникационные сети: учебник и практикум для вузов / Самуйлов К. Е., Шалимов И. А., Васин Н. Н., Василевский В.В., Кулябов Д. С., Королькова, А. В. Издательство Юрайт, 2019



*Дополнительная литература для подготовки к ГЭ и/или выполнению и защите ВКР:*

1. Технологический справочник InterSystems Caché.  
<http://www.intersystems.ru/cache/technology/techguide/index.html>
2. Тель Жерар. Введение в распределенные алгоритмы [Текст] / Пер. с англ. В.А.Захарова. - М. : МЦНМО, 2009. - 616 с. : ил.. - ISBN 0-521-79483-8
3. 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> .
4. 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>
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН  
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS  
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к сдаче ГЭ и/или выполнению ВКР и подготовке работы к защите:*

1. Методические указания по выполнению и оформлению ВКР по ОП ВО «Прикладная информатика» (размещено на странице ГИА в ТУИС).

2. Порядок проверки ВКР на объём заимствований в системе «Антиплагиат» (размещено на странице ГИА в ТУИС).

3. Порядок проведения ГИА по ОП ВО «Прикладная информатика» с использованием ДОТ, в т.ч. процедура идентификации личности выпускника (размещено на странице ГИА в ТУИС).

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ У ВЫПУСКНИКОВ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины ОП ВО «Искусственный интеллект и анализ данных» представлены в Приложении к настоящей программе ГИА.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

### **Руководитель выпускающего БУП:**

Заведующий кафедрой  
теории вероятностей  
и кибербезопасности

**К.Е. Самуйлов**

Заведующий кафедрой  
математического моделирования  
и искусственного интеллекта

**М.Д. Малых**

### **Руководитель ОП ВО:**

Заведующий кафедрой  
математического моделирования  
и искусственного интеллекта

**М.Д. Малых**

## **Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система**

оценивания уровня сформированности компетенций  
по итогам освоения ОП ВО «Прикладная информатика»

### **1. 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.

### **2. Содержание первого этапа государственного экзамена**

Тест государственного экзамена содержит 20 элементов с вопросами из дисциплин:

- Математический анализ
- Линейная алгебра
- Основы программирования
- Технология программирования
- Алгоритмы и анализ сложности
- Структуры данных и парадигмы программирования
- Дискретная математика и комбинаторные алгоритмы
- Математическая логика и теория алгоритмов
- Теория конечных графов
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Дифференциальные уравнения
- Основы разработки корпоративных инфокоммуникационных систем
- Проектирование корпоративных систем
- Интеллектуальные системы
- Интеллектуальный анализ данных
- Архитектура вычислительных систем
- Операционные системы

- Основы администрирования операционных систем
- Вычислительные системы, сети и телекоммуникации
- Сетевые технологии
- Администрирование сетевых подсистем
- Администрирование локальных систем
- Python и его приложения
- Реляционные базы данных
- Компьютерная графика
- Теория автоматов и формальных языков
- Неклассические логики
- Системы управления базами данных
- Теоретические основы информатики
- Имитационное моделирование
- Математическое моделирование
- Информационная безопасность
- Основы проектирования сетей и систем телекоммуникации

*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.

### **3. Содержание второго этапа государственного экзамена**

#### **Математический анализ**

1. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши о среднем значении
2. Приближенное вычисление определенного интеграла
3. Классификация точек разрыва функций одной переменной
4. Экстремальные задачи для функций двух переменных
5. Формула Тейлора для функций одной переменной
6. Формула Тейлора для функций двух переменных.

#### **Линейная алгебра**

1. Обращение квадратных матриц

2. Линейные пространства и их свойства
3. Задача на собственные значения
4. Экстремальные задачи для квадратичных функций двух переменных
5. Экстремальные свойства собственных значений
6. Приведение симметричной матрицы к диагональному виду.

### **Основы программирования**

1. Базовые типы данных: описание, инициализация переменных. Правила записи констант. Что определяет тип данного.
2. Стандартный ввод - вывод.
3. Условный оператор. Правила вычисления условия.
4. Операторы цикла: правила записи и выполнения. Примеры.
5. Массивы, многомерные массивы: описание, инициализация, обращение к массиву.
6. Указатели: описание, операции разадресации и взятия адреса, адресная арифметика.

### **Технология программирования**

1. Односвязные и двусвязные списки. Очереди и стеки.
2. Определение класса. Создание и уничтожение объектов класса. Компоненты класса. Конструкторы и деструкторы. Правила преобразования указателей. Способы реализации инкапсуляции.
3. Наследование классов. Базовый и производный классы. Правила доступа к элементам производного класса. Иерархия классов.
4. Одиночное и множественное наследование классов. Особенности доступа при множественном наследовании.
5. Виртуальные базовые классы. Виртуальные функции.
6. Шаблоны классов и функций. Правила отождествления параметров шаблона.

### **Алгоритмы и анализ сложности**

1. Сортировка данных вставками. Пример.
2. Структуры данных: описание, обращение к элементам структуры.
3. Сортировка методом «пузырька», разделением.
4. Топологическая сортировка отношений.
5. Упорядоченный массив: включение, удаление элементов, метод двоичного.
6. Функция сложности алгоритма. Эффективность алгоритма.
7. Полиномиальные алгоритмы.
8. Эффективные алгоритмы.
9. Способы оценки вычислительной сложности алгоритма.

### **Структуры данных и парадигмы программирования**

1. Опишите различные линейные структуры данных, такие как массивы, связанные списки и стеки. Обсудите их преимущества, недостатки и области применения.

2. Что такое очередь? Объясните ее принцип работы и реализацию. Приведите примеры использования очередей в реальных приложениях.
3. Объясните концепцию деревьев и их различные типы (бинарные деревья, деревья поиска). Как они используются для хранения и поиска данных?
4. Что такое рекурсия? Объясните ее концепцию и приведите примеры рекурсивных алгоритмов для обхода деревьев или решения задач.
5. Опишите различные методы сортировки, такие как сортировка пузырьком, быстрая сортировка и сортировка слиянием. Проанализируйте их временную и пространственную сложность.
6. Объясните концепцию объектно-ориентированного программирования (ООП) и ее четыре основных принципа (инкапсуляция, абстракция, наследование и полиморфизм). Приведите примеры реализации этих принципов на языке программирования вашего выбора.

### **Дискретная математика и комбинаторные алгоритмы**

1. Типы выборок  $k$  элементов из  $n$ . Сочетания, размещения, перестановки, формулы для вычисления числа выборок.
2. Бином Ньютона, следствия. Треугольник Паскаля. Полиномиальная теорема.
3. Разбиение множества. Числа Стирлинга II рода. Числа Белла. Рекуррентное соотношение для вычисления чисел Белла и чисел Стирлинга II рода.
4. Формула включений и исключений в терминах множеств, в терминах свойств. Формула для вычисления числа элементов, обладающих ровно  $k$  свойствами. Формула для вычисления числа элементов, обладающих не менее чем  $k$  свойствами.
5. Производящие функции. Свойства производящих функций: сложение, умножение, дифференцирование, интегрирование.
6. Однородные и неоднородные линейные рекуррентные соотношения. Теорема об общем виде решения однородного линейного рекуррентного соотношения порядка  $k$ .

### **Математическая логика и теория алгоритмов**

1. Класс функций  $T_0$ . Определение класса и доказательство замкнутости.
2. Класс функций  $T_1$ . Определение класса и доказательство замкнутости.
3. Построение совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) для функции, заданной таблицей.
4. Построение совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ) для функции, заданной таблицей.
5. Определение логического следствия. 2 теоремы о логическом следствии с доказательством.
6. Алгоритм перечисления простых импликантов (Куайна-МакКлоски). Перечислить все шаги алгоритма в общем виде.
7. Определение предваренной нормальной формы (ПНФ). 10 правил – преобразований для ПНФ (без доказательства). Алгоритм преобразования формул в предваренную нормальную форму.

8. Определение скелемовской стандартной формы. Процедура преобразования формул в скелемовскую стандартную форму.

### **Теория конечных графов**

1. Построение минимального покрывающего дерева по алгоритму Краскала. Приведите алгоритм по шагам полностью, при необходимости обоснуйте дополнительно основные понятия. Без примеров.
2. Построение максимального покрывающего дерева по алгоритму Краскала. Приведите алгоритм по шагам полностью, при необходимости обоснуйте дополнительно основные понятия. Без примеров.
3. Поиск маршрута и наименьшей длины по алгоритму Дейкстры. Приведите алгоритм по шагам полностью, при необходимости обоснуйте дополнительно основные понятия. Без примеров.
4. Особенности  $i$ -й строки и  $i$ -столбца для Алгоритма Уоршалла-Флойда. Доказательство.
5. Особенности  $i$ -й строки и  $i$ -столбца для Алгоритма поиска транзитивного замыкания.
6. Поиск максимального потока в графе. Приведите алгоритм по шагам полностью, при необходимости обоснуйте дополнительно основные понятия. Без примеров.
7. Поиск гамильтонова цикла в орграфе. Приведите алгоритм с упрощением по шагам полностью, при необходимости обоснуйте дополнительно основные понятия. Без примеров.
8. Поиск потока минимальной стоимости. Приведите алгоритм по шагам полностью, при необходимости обоснуйте дополнительно основные понятия. Без примеров.

### **Теория вероятностей и математическая статистика**

1. Пространство элементарных исходов. События и действия над ними. Классическая и геометрическая вероятности. Элементы комбинаторики. Гипергеометрическое распределение.
2. Условная вероятность и независимость событий. Формулы сложения, полной вероятности и Байеса.
3. Схема Бернулли. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. Предельная теорема Пуассона.
4. Случайные величины (СВ). Свойства функции распределения (ФР). Дискретные и непрерывные СВ. Примеры распределений случайных величин.
5. Определение и свойства математического ожидания и дисперсии. Моменты.
6. Многомерные СВ и их ФР. Дискретные и непрерывные многомерные СВ.
7. Неравенство Чебышева и закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
8. Основные понятия математической статистики: выборка, вариационный ряд, эмпирическая ФР, гистограмма и полигон частот. Выборочные моменты.

### **Дифференциальные уравнения**

1. Общий вид обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Определение (частного) решения дифференциального уравнения первого порядка. Интегральная кривая. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Определение общего решения дифференциального уравнения. Определение интеграла дифференциального уравнения первого порядка. Определение общего интеграла дифференциального уравнения первого порядка. Общее представление о теореме существования и единственности решения задачи Коши (без доказательства).
2. Общий вид дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. Метод решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными, демонстрация метода на примере решения дифференциального уравнения.
3. Общий вид линейного дифференциального уравнения первого порядка. Однородное и неоднородное линейные уравнения. Свойства линейного дифференциального уравнения. Структура общего решения линейного дифференциального уравнения. Нахождение решения линейного дифференциального уравнения первого порядка в виде произведения двух функций. Пример решения линейного уравнения.
4. Общий вид дифференциального уравнения второго порядка, разрешенного относительно старшей производной. Определение (частного) решения дифференциального уравнения второго порядка. Интегральная кривая. Задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка. Определение общего решения дифференциального уравнения второго порядка. Общее представление о теореме существования и единственности решения задачи Коши (без доказательства).
5. Общий вид линейного дифференциального уравнения второго порядка. Однородное и неоднородное линейные уравнения. Свойства линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка. Характеристическое уравнение для линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка в случае действительных и неравных корней характеристического уравнения; в случае корня характеристического уравнения кратности два; в случае комплексных корней характеристического уравнения.
6. Общий вид линейного дифференциального уравнения второго порядка. Однородное и неоднородное линейные уравнения. Свойства линейного дифференциального уравнения второго порядка. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Метод подбора частного решения для линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка, где правая часть уравнения  $f(x)$  есть произведение многочлена  $P_n$  степени  $n$  и экспоненциальной функции:  $f(x) = P_n(x)e^{ax}$ ,  $n = 0, 1, 2$ .



### **Основы разработки корпоративных инфокоммуникационных систем**

1. Определение КИКС. Отличие КИКС от ИС. Задачи, решаемые КИКС. Концепция построения КИКС. Базовые компоненты КИКС.
2. Организационно-технические и функциональные требования к КИКС
3. Архитектура КИКС. Место ERP системы в КИКС. Факторы, определяющие эволюцию КИКС. Главные направления эволюции КИКС. Использование интеллектуальных технологий в КИКС.
4. Примеры стандартов и области стандартизации. Стандарты, которые используются при разработке корпоративных инфокоммуникационных систем. Стандарты MRP MRPII ERP ERP II.
5. Назначение и определение хранилища данных. Основные отличия базы данных и хранилища данных. Модель данных «звезда» и «снежинка». Примеры признаков и показателей.
6. Компоненты SAP BI для решения задач стратегического менеджмента.

### **Проектирование корпоративных систем**

1. Примеры корпоративных систем. Модели, используемые при проектировании корпоративных систем. Методология проектирования корпоративных систем.
2. Стандарты управления проектом. Методология PMBOK PMI. Системы сертификации для менеджеров проекта. Органы стандартизации и сертификации
3. Факторы, влияющие на успех проекта. Возможности системы MS Project для управления проектом. Организационная структура управления проектом.
4. Цели и задачи CRM- системы. Базовые компоненты CRM- системы, назначение и функциональность. Аналитические возможности CRM системы. Решение CRM на платформе SAP NetWeaver.
5. Система электронного документооборота. Базовые элементы СЭД. Маршрут движения документа. Карточка документа. Этапы создания системы электронного документооборота
6. Проектирование системы стратегического менеджмента. Место хранилища данных в системе стратегического менеджмента.

### **Интеллектуальные системы**

1. Дайте понятие интеллектуальной системы и опишите ее основные компоненты.
2. Опишите структуру и принцип работы ИНС Хемминга. Какие задачи можно решать этой нейронной сетью?
3. Продукционная модель представления знаний и принцип работы систем, основанных на правилах.
4. Искусственная нейронная сеть прямого распространения и метод ее обучения.
5. Представление знаний с помощью семантических сетей. Виды семантических сетей и их назначение.

6. Дайте формальную постановку задачи кластеризации и опишите методы ее решения.

### **Интеллектуальный анализ данных**

1. Метод главных компонент. Направление с максимальной дисперсией. Минимальная среднеквадратичная ошибка. Алгоритм метода главных компонент.
2. Задача поиска ассоциативных правил. Поддержка и достоверность ассоциативного правила. Алгоритмы Apriori, Eclat и dEclat. Алгоритм построения ассоциативного правила.
3. Задача кластеризации. Алгоритм k средних. Алгоритм аггломеративной кластеризации. Меры качества кластеризации: таблица сопряженности, чистота кластеризации.
4. Задача классификации. Обучающая и контрольная выборка. Алгоритм байесовской классификации. Наивный байесовский классификатор. Метод K ближайших соседей.
5. Классификатор дерева принятия решений. Алгоритм построения дерева принятия решений. Оценка разбиения: энтропия, информационный выигрыш, индекс Джини.
6. Метод опорных векторов. Разделяющая гиперплоскость. Зазор и опорные векторы. Функция потерь. Оптимизация методом Ньютона для прямой задачи. Градиентный подъем для двойственной задачи.

### **Архитектура вычислительных систем**

1. Основные понятия и определения архитектуры ЭВМ. Принципы фон Неймана и классическая архитектура компьютера.
2. Уровень архитектуры команд ЭВМ. Структура и форматы машинных команд. Язык низкого уровня ассемблер. Инструкции. Операнды. Директивы. Трансляция и запуск программы.
3. Назначение и структура центрального процессора. Командный цикл процессора. Этапы исполнения команд процессором.
4. Производительность центрального процессора. Характеристики микропроцессора. Способы повышения производительности центрального процессора. Многоядерность. Организация конвейерного режима работы процессора.
5. Система и механизм прерываний микропроцессора. Виды прерываний. Аппаратные и программные прерывания. Управление прерываниями.
6. Устройства хранения информации. Классификация устройств хранения информации. Иерархическая структура памяти компьютера. Динамическая и статическая память.

7. Файловая система. Задачи файловой системы. Имена файлов и индексные дескрипторы. Типы файлов. Права доступа к файлам. Файлы устройств.
8. Система ввода-вывода. Шины, их характеристики. Порты. Контролеры.

### **Операционные системы**

1. Монолитные операционные системы. Архитектура монолитной ОС, примеры таких систем. Микроядерные и наноядерные операционные системы.
2. Архитектура UNIX. Файлы и устройства. Процессы. Понятие драйверов файловой системы и их типы.
3. Основы информационной безопасности операционных систем. Концепции безопасности UNIX. Управление пользователями и правами доступа.
4. Понятие логической файловой системы. Монтирование и демонтирование. Физическая организация файловой системы.
5. Сеть в UNIX. Сетевая подсистема. Общие принципы работы. Понятие сокетов. Типы сокетов. Общие принципы взаимодействия ОС через сокет.
6. Управление службами операционной системы. Загрузка операционной системы. Системные службы.

### **Основы администрирования операционных систем**

1. Работа с сетевыми подключениями в операционной системе. Настройка сети. Типы сетевых подключений. Настройка сети в командной строке.
2. Работа с пакетными фильтрами в операционной системе. Локальный и удаленный доступ к операционной системе. Настройка ограничений удалённого доступа.
3. Выполнения задач по установке/удалению ПО. Работа с репозиториями. Добавление и удаление репозитория.
4. Администрирование файловых систем. Управление логическими томами в ОС Linux.
5. Управление системными службами. Управление процессами операционной системы. Запуск заданий по расписанию.
6. Вопросы безопасности операционной системы. Пользователи. Управление пользователями. Определение полномочий пользователей. Управление полномочиями пользователей. Управление SELinux.

### **Вычислительные системы, сети и телекоммуникации**

1. Коммутация в компьютерных сетях. Коммутация каналов, пакетов, сообщений, ячеек. Преимущества и недостатки различных типов коммутации.
2. Стандартизация в телекоммуникациях. Примеры стандартизирующих организаций, особенности их работы

3. Понятие о протоколе и межуровневом интерфейсе. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Модель взаимодействия и стек протоколов TCP/IP.
4. Адресация и маршрутизация в компьютерных сетях. Протоколы маршрутизации. Коммутация по меткам MPLS.
5. Понятие о качестве обслуживания (QoS). Показатели QoS, механизмы обеспечения QoS.
6. Эволюция стандартов сетей сотовой подвижной связи 3-го и 4-го поколений.

### **Сетевые технологии**

1. Обзор возможных сред передачи, СКС, методы кодирования сигнала и сферы их применения.
2. Протоколы доступа к среде (семейство протоколов ALOHA, протокол CSMA, полнодуплексный доступ). Стандарты серии IEEE 802. Подуровни LLC и MAC. Стандарт IEEE 802.2. Форматы кадров
3. Метод доступа CSMA/CD, спецификация физической среды. Развитие технологий Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Полнодуплексная передача.
4. Технологии маркерного доступа (TokenBus, TokenRing), FDDI. Технология 100VG-AnyLAN.
5. Стек протоколов TCP/IP. Соответствие эталонной модели OSI. Фрагментация IP. Формат кадра IPv4, IPv6.
6. IPv4-адресация. Планирование сетей IPv4. Разрешение имён на основе DNS.
7. IPv6-адресация. Планирование сетей IPv6.
8. Маршрутизация. Статическая, динамическая. Ядерная маршрутизация. Фильтрация пакетов. Протоколы маршрутизации RIP, OSPF, BGP.
9. Транспортный уровень. Протоколы TCP, UDP; концепция портов, сессии TCP. Передача пакетов TCP, параметры передачи, MTU, окно. Надёжная доставка.

### **Администрирование сетевых подсистем**

1. Обзор протоколов прикладного уровня различных стеков
2. Служба имен доменов DNS. Протокол DHCP
3. Протокол обмена гипертекстовой информацией (HTTP). Схема функционирования и область применения. Формат HTTP-сообщений
4. Электронная почта. Почтовые серверы. Пользовательские агенты. Протокол SMTP. Протоколы POP3 и IMAP
5. Эмуляция удаленного терминала и удаленный доступ к ресурсам сети. Протоколы TELNET и SSH.
6. Синхронизация времени и сетевые файловые службы
7. Базовые инструменты обеспечения безопасности: журналирование, базовая защита от атак типа «brute force».

## **Администрирование локальных систем**

1. Общие принципы построения локальных сетей. Классификация сетей. Принципы многоуровневой организации сетей. Структура сетей и уровни ISO/OSI.
2. Сетевое оборудование. Активное и пассивное сетевое оборудование. Сетевое оборудование и уровни ISO/OSI. DCE и DTE.
3. Принципы настройки сетевого оборудования. Типы пользовательских интерфейсов настройки сетевого оборудования. Описать процесс настройки коммутаторов и маршрутизаторов.
4. Использование VLAN для структурирования сетей. Виды VLAN. Протокол VTP.
5. Протокол STP. Разновидности протокола STP. Особенности настройки разных вариантов STP.
6. Протоколы маршрутизации. Типы протоколов маршрутизации. Алгоритмы протоколов маршрутизации. Особенности настройки протоколов маршрутизации.

## **Python и его приложения**

1. Что такое словари в Python? Как создать словарь? Приведите примеры основных операций со словарями (доступ к значениям, добавление/изменение пар ключ-значение, удаление элементов).
2. Что такое встроенные функции в Python? Опишите несколько часто используемых встроенных функций (например, print(), len(), range(), sum(), max(), min()) и приведите примеры их использования.
3. Опишите операции со списками в Python (добавление элементов, индексация, срезы, конкатенация списков). Напишите программу, которая создает список из чисел и выводит его элементы в обратном порядке.
4. Что такое файловый ввод/вывод в Python? Опишите основные операции с файлами (открытие, чтение, запись, закрытие). Напишите программу, которая читает содержимое текстового файла и выводит его на экран.
5. Опишите основные структуры данных в Python (списки, кортежи, словари, множества). Какие операции можно выполнять с каждой структурой данных? Приведите примеры их использования.
7. Что такое функции в Python? Как определить функцию? Какие элементы функции (параметры, возвращаемое значение) вы знаете? Приведите пример определения и вызова функции.

## **Реляционные базы данных**

1. Понятие о концептуальном (ER) моделировании баз данных. Основные элементы концептуальной модели: тип сущности, сущность, атрибуты, тип связи, связь. Сильные и слабые типы сущностей. Связи между сущностями.

Арифметические связи. Рекурсивные (унарные) связи. Показатель кардинальности связи (1:1, 1:N, M:N). Степень участия в связи (полная, частичная). Атрибуты связи.

2. Кортежи (записи) реляционных таблиц. Атрибуты сущностей, домены атрибутов. Виды атрибутов: простые, составные, однозначные, многозначные, производные. Ключевые атрибуты. Виды ключей: первичный, потенциальный, альтернативный, простой, составной, внешний.
3. Понятие отношения (таблицы) как объекта реляционной алгебры. Формирование отношений-таблиц на основе концептуальной (ER) схемы для сущностей с атрибутами различного вида. Реализация связей различной кардинальности (1:1, 1:N, M:N) в таблицах. Отсутствующие и неопределённые значения (NULL).
4. Элементы реляционной алгебры. Операции: объединение, пересечение, разность, проекция, селекция, декартово произведение,  $\bowtie$ -соединение. Агрегативные функции, операция группировки с вычислением значений функций в каждой группе.
5. Элементы языка SQL. Оператор SELECT и его запись. Переименование полей и таблиц в запросах. Реализация в SQL реляционных операций: селекции, проекции, объединения, пересечения, разности. Агрегативные функции в языке SQL, запросы с группировкой, отбор групп. Условия вида IN, NOT IN, EXISTS, NOT EXISTS.
6. Нормализация отношений-таблиц. Возможные аномалии обновления. Функциональные зависимости между атрибутами. Детерминанты зависимостей. Полные, частичные зависимости. Транзитивные зависимости. Первая, вторая, третья нормальные формы. Порядок приведения таблиц к каждой из нормальных форм.

### **Компьютерная графика**

1. Цветовые системы RGB и CMYK.
2. Гистограммы тоновых изображений. Выравнивание гистограммы. Матрицы совместной встречаемости уровней серого тона.
3. Линейная и нелинейная фильтрации тоновых изображений.
4. Использование видового и перспективного преобразований при построении изображений трехмерных объектов.
5. Алгоритмы удаления невидимых линий при построении каркасных моделей трехмерных объектов.
6. Сегментация тоновых изображений.

### **Теория автоматов и формальных языков**

1. Формальные языки и грамматики. Классификация формальных языков и грамматик по Хомскому. Примеры.

2. Понятие конечного автомата. Примеры. Существование детерминированного конечного автомата, эквивалентного заданному недетерминированному конечному автомату.
3. Понятие конечно-автоматного языка. Примеры. Замкнутость конечно-автоматных языков относительно операций над языками.
4. Контекстно-свободные грамматики и языки. Примеры. Преобразования контекстно-свободных грамматик.
5. Автомат с магазинной памятью и его инструкции. Связь между автоматами с магазинной памятью и контекстно-свободными грамматиками. Примеры.
6. Машина Тьюринга. Формат команд и программа машины Тьюринга. Примеры. Рекурсивные и рекурсивно перечислимые языки.

### **Неклассические логики**

1. Основные понятия и характеристики нечётких множеств. О методах построения функций принадлежности нечетких множеств. Операции над нечёткими множествами. Логические операции. Алгебраические операции.
2. Нечёткая и лингвистическая переменные. Нечёткие числа. Операции над нечёткими числами. Нечёткие числа (L-R) типа. Нечёткие отношения и их свойства. Задача нечёткого упорядочения и выявления сходства.
3. Нечёткая логика и нечёткий логический вывод. Алгоритмы Mamdani, Tsukamoto, Sugeno, Larsen.
4. Модальные логики. Временные (темпоральные) логики. Семантика Крипке модальной логики. Семантика Крипке темпоральной логики.
5. Системы Гильберта. Формула Салквиста.
6. Алгоритмические логики. Лямбда-исчисление.

### **Системы управления базами данных**

1. Полная структура SQL запроса.
2. Индексы, их разновидности и принципы работы.
3. Триггеры, их особенности и отличия от процедур и функций.
4. Работа с данными через курсоры.
5. Транзакции и их основные свойства.
6. Уровни изоляции транзакций.

### **Теоретические основы информатики**

1. Понятие информации. Основные свойства информации. Кодирование информации. Коды Хемминга.
2. Методы защиты информации. Автоматные модели сетевых атак.
3. Методы сжатия и восстановления информации.
4. Преобразование информации. Вейвлет-преобразование, преобразование Уолша-Хаара.

5. Оптимальное кодирование, свойства оптимальных кодов.
6. Код Хаффмена, сжатие источника и расщепление кода, оптимальность кода Хаффмена.
7. Передача информации, общая схема передачи информации, двоичный симметричный канал, способы борьбы с помехами в канале.
8. Криптография. Коды Вижинера, RSA.
9. Защита информации при передаче, основные угрозы и методы защиты от них. Защита от сетевых атак.
10. Симметричная, асимметричная и комбинированная криптосистемы.
11. Электронная цифровая подпись и принципы ее использования.
12. Матричный метод анализа сетей Петри. Моделирование систем с использованием сетей Петри.
13. Моделирование процессов обработки информации конечными автоматами. Способы задания конечных автоматов.

### **Имитационное моделирование**

1. Функциональность, назначение и параметры блоков GPSS: ADVANCE, ASSIGN, DEPART, GENERATE, LEAVE.
2. Функциональность, назначение и параметры блоков GPSS: PRIORITY, QUEUE, RELEASE, RETURN, SEIZE, SPLIT, TERMINATE, TRANSFER.
3. GPSS. Логика моделирования. Таймер модельного времени.
4. GPSS. Цепи текущих и будущих событий.
5. GPSS. Генераторы случайных чисел.
6. GPSS. Задание дискретных и непрерывных распределений.
7. GPSS. Многоканальные устройства

### **Математическое моделирование**

1. Модель «хищник—жертва».
2. Понятие осциллятора, нелинейный осциллятор, фазовый портрет и фазовая траектория.
3. Логистическое уравнение, устойчивые и неустойчивые точки равновесия.
4. Стационарные и нестационарные состояния динамической системы.
5. Динамическая система. Стационарные и нестационарные состояния динамической системы. Классификация стационарных точек.
6. Понятие динамического хаоса.
7. Модель конкуренции. Внутривидовая конкуренция. Межвидовая конкуренция. Популяционные волны.

### **Управление ИТ-сервисами и контентом**

1. Протокол HTTP. Методы GET, POST. Понятие веб-сервиса.
2. API различных Web-сервисов



### 3. Языки разметки. Стандарты XML, JSON, YAML

#### **Информационная безопасность**

1. Модели безопасности ОС. Дискреционные и мандатные модели доступа. Модели типа Харисона–Рузо–Ульмана. Модели типа Беллы–Лападулы. Ролевая модель. SELinux.
2. Критерии безопасности информационных систем. Стандарты безопасности информационных систем.
3. Применение межсетевых экранов для защиты корпоративных сетей. Пакетный фильтр на базе ОС Linux. Фильтрация пакетов: параметры и правила фильтрации. Шлюзы прикладного уровня. Противодействие сетевым атакам при помощи межсетевых экранов.
4. Электронные цифровые подписи. Система PGP. Система S/MIME. Используемые типы криптографических примитивов. Используемые алгоритмы.
5. Инфраструктура открытых ключей. Техники управления ключами. Основные концепции.
6. Характеристика и механизмы удаленных атак на распределённые вычислительные системы. Характеристика и механизмы удаленных атак на хосты Internet. Системы обнаружения атак.
7. Идентификация и аутентификация, управление доступом. Протоколирование и аудит, шифрование, контроль целостности.

#### **Основы проектирования сетей и систем телекоммуникаций**

1. Полнодоступная двухсервисная модель Эрланга с одинаковой интенсивностью обслуживания. Алгоритм расчета стационарного распределения вероятностей.
2. Неполнодоступная двухсервисная модель Эрланга с одинаковыми интенсивностями обслуживания и зарезервированной емкостью. Два случая.
3. Двухсервисная модель с эластичным трафиком и ограничением на минимальную скорость передачи данных.
4. Неполнодоступная двухсервисная модель Эрланга с одинаковой интенсивностью обслуживания и резервированием. Первой заполняется зарезервированная емкость.
5. Неполнодоступная двухсервисная модель Эрланга с одинаковой интенсивностью обслуживания и резервированием. Первой заполняется полнодоступная емкость.
6. Сравнение модели с эластичным трафиком и ограничением на минимальную скорость передачи данных с моделью без ограничения на скорость передачи данных

**Таблица оценивания уровня знаний (в части государственного экзамена)**

Контролируем ый раздел	Контролируемая тема	Формы контроля уровня освоения	Баллы раздела
		Экзамен	
Второй этап государственно го экзамена	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математический анализ</li> <li>2. Линейная алгебра</li> <li>3. Основы программирования</li> <li>4. Технология программирования</li> <li>5. Алгоритмы и анализ сложности</li> <li>6. Структуры данных и парадигмы программирования</li> <li>7. Дискретная математика и комбинаторные алгоритмы</li> <li>8. Математическая логика и теория алгоритмов</li> <li>9. Теория конечных графов</li> <li>10. Теория вероятностей и математическая статистика</li> <li>11. Дифференциальные уравнения</li> <li>12. Основы разработки корпоративных инфокоммуникационных систем</li> <li>13. Проектирование корпоративных систем</li> <li>14. Интеллектуальные системы</li> <li>15. Интеллектуальный анализ данных</li> <li>16. Архитектура вычислительных систем</li> <li>17. Операционные системы</li> <li>18. Основы администрирования операционных систем</li> <li>19. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации</li> <li>20. Сетевые технологии</li> <li>21. Администрирование сетевых подсистем</li> <li>22. Администрирование локальных систем</li> <li>23. Python и его приложения</li> <li>24. Реляционные базы данных</li> <li>25. Компьютерная графика</li> <li>26. Теория автоматов и формальных языков</li> <li>27. Неклассические логики</li> <li>28. Системы управления базами данных</li> <li>29. Теоретические основы информатики</li> <li>30. Имитационное моделирование</li> </ol>	100	<b>100</b>

	31. Математическое моделирование 32. Информационная безопасность 33. Основы проектирования сетей и систем телекоммуникаций		
<b>Итого:</b>		<b>100</b>	<b>100</b>

### 3. Требования к выпускной квалификационной работе

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы обучающийся должен решить следующие задачи:

- 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.

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.

### 4. Оценочные средства выпускной квалификационной работы

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.

**Таблица оценивания уровня знаний (в части защиты ВКР)**

Контролируемый раздел	Контролируемая тема дисциплины	Формы контроля уровня освоения ООП		Баллы раздела
		ВКР	Доклад по результатам ВКР	
Подготовка ВКР	Публикации по теме выпускной квалификационной работы ( <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> )	5		40
	Апробация результатов по выпускной квалификационной работе ( <i>результаты работы доложены на научном семинаре или конференции с публикацией тезисов доклада</i> )	15		
	Оригинальность выпускной квалификационной работы ( <i>набранный балл исчисляется как определенная системой «Антиплагиат» степень оригинальности основной части ВКР с коэффициентом 0,1</i> )	10		
	Оформление выпускной квалификационной работы ( <i>степень аккуратности оформления работы, наличие в ней необходимого</i>	10		

	<i>иллюстративного материала, а также оформленные должным образом ссылки на литературные источники)</i>			
Защита ВКР	Содержание выпускной квалификационной работы		20	<b>60</b>
	Представление выпускной квалификационной работы перед ГАК		20	
	Защита представленных результатов выпускной квалификационной работы перед ГАК		20	
<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

*Приложение 2*  
*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 3*  
*Образец оформления задания*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра \_\_\_\_\_

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
название кафедры  
И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ И КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

по выполнению выпускной квалификационной работы

по направлению

09.03.03 Прикладная информатика

ОП ВО «Прикладная информатика»

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 4*  
*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  
название кафедры

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Выпускная квалификационная работа  
магистра**

Направление 09.03.03 Прикладная информатика

ТЕМА \_\_\_\_\_ «Тема выпускной квалификационной работы»

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.