

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2026 17:01:05
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef14987dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

Прикладная математика и программирование

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

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

Целью проведения ГИА в рамках реализации ОП ВО «Прикладная математика и программирование» 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 компетенциями:

- универсальными компетенциями (УК):

Шифр	Наименование
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен 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	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен 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	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

Шифр	Наименование
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
УК-12	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

- общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

Шифр	Наименование
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

- профессиональными компетенциями (ПК):

Шифр	Наименование
ПК-1	Способен к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области
ПК-2	Способен организовывать и проводить общепрофилактические, адресные, индивидуальные мероприятия по противодействию распространения идеологии терроризма и идей неонацизма

3. СОСТАВ ГИА

ГИА может проводиться 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 математика и программирование» 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 по одной или нескольким дисциплинам и (модулям) ОП ВО, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Государственный экзамен проводится в два этапа:

- 1) Первый этап – оценка уровня подготовки выпускника в форме компьютерного тестирования с

использованием средств, доступных в Электронной информационно-образовательной среде РУДН (ЭИОС);

2) Второй этап – оценка подготовки выпускника к будущей профессиональной деятельности в форме устного экзамена с использованием экзаменационных билетов.

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, 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).

Порядок проведения компьютерного тестирования в рамках ГИА следующий:

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.

Порядок проведения второго этапа ГЭ следующий:

- 1) общее количество экзаменационных билетов определяется числом студентов, допущенных к прохождению государственного экзамена;
- 2) количество вопросов в экзаменационном билете – 2 (один вопрос из общей части и один вопрос из специальной части)
- 3) не допускается совмещать в экзаменационном билете вопросы, 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.

Общая часть

Математический анализ:

1. Предел, непрерывность функции одной переменной, свойства непрерывной функции на отрезке. Понятие производной.
2. Функции многих переменных, полный дифференциал и его геометрический смысл. Достаточные условия дифференцируемости. Градиент.
3. Первообразная и неопределенный интеграл. Интеграл Римана. Формула Ньютона-Лейбница.
4. Числовой ряд и его сходимость. Критерий сходимости Коши. Достаточные признаки сходимости ряда.
5. Абсолютная и условная сходимость ряда. Свойство абсолютно сходящихся рядов. Умножение рядов.
6. Функциональный ряд. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов (непрерывность суммы, почленное интегрирование и дифференцирование).
7. Степенной ряд и его радиус сходимости. Свойства степенных рядов (почленное интегрирование и дифференцирование). Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.
8. Несобственные интегралы и их сходимость.

Алгебра и геометрия:

1. Плоскости и прямые в пространстве. Различные виды уравнений. Взаимные расположения прямых и плоскостей. Метрические приложения уравнений.
2. Кривые второго порядка. Канонические уравнения. Приведение к каноническому виду.
3. Системы линейных алгебраических уравнений. Различные методы решения. Теорема о структуре общего решения однородной и неоднородной систем. Фундаментальная система решений.
4. Собственные векторы и собственные значения матриц. Характеристический многочлен.
5. Линейные операторы. Определение, примеры, свойства. Способы задания линейных операторов. Действия над линейными операторами.

Дифференциальные уравнения:

1. Дифференциальное уравнение первого порядка. Теорема Коши о существовании и

единственности решения.

2. Линейное дифференциальное уравнение второго порядка. Линейное однородное уравнение. Линейная зависимость функций. Фундаментальная система решений.

Дискретная математика:

1. Элементы комбинаторики (сочетания, размещения, перестановки). Формула включений и исключений. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.

2. Функции алгебры логики. Принцип двойственности. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма, совершенная конъюнктивная нормальная форма. Эквивалентные преобразования.

Минимизация булевых функций. Таблица простых импликантов, алгоритм Куайна-Маккроски.

3. Производящие функции, их свойства, примеры. Решение линейных рекуррентных соотношений.

Компьютерные науки и технологии программирования:

1. Основные понятия и определения архитектуры ЭВМ. Принципы фон Неймана и классическая архитектура компьютера.

2. Назначение и структура центрального процессора. Командный цикл процессора. Этапы исполнения команд процессором.

3. Монолитные операционные системы. Архитектура монолитной ОС, примеры таких систем.

Микроядерные и наноядерные операционные системы.

4. Архитектура UNIX. Файлы и устройства. Процессы. Понятие драйверов файловой системы и их типы.

Теория вероятностей и математическая статистика:

1. Случайный эксперимент и случайные события. σ - алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности и ее свойства. Классическая и геометрическая вероятности.

2. Схема Бернулли. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. Предельная теорема Пуассона.

3. Основные понятия математической статистики: выборка, вариационный ряд, эмпирическая ФР, гистограмма и полигон частот. Выборочные моменты.

Численные методы:

1. Интерполяционные формулы Ньютона и Лагранжа.

2. Численное решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения: метод Эйлера; методы второго порядка; метод Рунге-Кутты.

Специальная часть

Математический анализ:

1. Теоремы Ферма и Ролля.

2. Теоремы Лагранжа и Коши.

Дифференциальные уравнения:

1. Теоремы Ляпунова об устойчивости и неустойчивости автономных систем уравнений.

2. Устойчивость и асимптотическая устойчивость по Ляпунову.

3. Определитель Вронского. Линейное неоднородное уравнение.

Комплексный анализ:

1. Функции комплексного переменного. Дифференцируемость функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана.

2. Теорема Коши об интеграле по замкнутому контуру. Интеграл Коши.

3. Степенные ряды с комплексными членами. Ряд Лорана. Особые точки функций комплексного переменного. Вычеты.

Уравнения математической физики:

1. Пространства Соболева. Теорема вложения.

2. Однозначная и фредгольмова разрешимость эллиптических задач. Задача на собственные функции и собственные значения. Гладкость обобщенных решений.

3. Решение смешанных задач для эволюционных уравнений методом Фурье.

4. Решение смешанных задач для эволюционных уравнений методом Галеркина.

5. Сильно непрерывные полугруппы. Решение задач Коши и смешанных задач для параболических уравнений методом полугрупп.

Функциональный анализ:

1. Теорема Банаха-Штейнгауза.

2. Теорема Банаха об обратном

операторе.

3. Ортогональные системы функций. Метод ортогонализации Шмидта. Неравенство Бесселя. Равенство Парсевала.

Методы оптимизации:

1. Необходимые условия экстремума. Уравнения Эйлера-Лагранжа.
2. Достаточные условия экстремума. Сопряжённые точки.

Оценивание результатов ГЭ проводится в соответствии с методикой, изложенной в оценочных материалах к программе ГИА, разрабатываемых выпускающим БУП и размещаемых в ТУИС до начала учебного года выпускного курса.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВКР И ПОРЯДОК ЕЁ ЗАЩИТЫ

Объем ВКР по ОП ВО составляет 9 зачетных единиц.

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 ВКР проводится в соответствии с методикой, изложенной в оценочных материалах к программе ГИА, разрабатываемых выпускающим БУП и размещаемых в ТУИС до начала учебного года выпускного курса.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

- 1) Для защиты ВКР и проведения основной части ГИА: аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели, экраном и техническими средствами мультимедиа презентаций; доской (маркерной или меловой); ноутбуком с доступом сети Интернет, ЭОС Университета и MS Teams;
- 2) Для проведения компьютерного тестирования: компьютерный класс, оснащенный ПК с доступом сети Интернет и ЭОС Университета, MS Teams.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

Основная литература:

1. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Текст] : В 3-х т.: Учебник для вузов. 9-е изд., стереотип.. - СПб. : Лань, 2009
 - Курош А. Г. Курс высшей алгебры: Учебник для вузов. - 15-е изд., стереотип.. - СПб. : Лань, 2006. - 432 с. : ил
 - Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление [Текст] : Учебник для вузов. - 5-е изд.. - М. : Едиториал УРСС, 2002. - 320 с. : ил.
 - Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей: Учебник. - 8-е изд., исправ. и доп.. - М. : Едиториал УРСС, 2005. - 448 с.
 - Бахвалов Н.С., Жидков Н.П. Численные методы: Учебное пособие для студентов физико-математических специальностей высших учебных заведений. - 5-е изд.. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 636 с. : ил.
 - Треногин В.А. Функциональный анализ: Учебник. - 3-е изд., исправ.. - М. : Физматлит, 2002. - 488 с. : ил.
 - Таненбаум Э. Архитектура компьютера. - 5-е или 6-е изд.. - СПб. : Питер, 2013. - 874 с. : ил.
 - Масленникова В.Н. Дифференциальные уравнения в частных производных. М.: изд-во РУДН, 1997
 - Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. 2-е изд., стер.: Изд. «Лань», 2011. - 512 с.
 - Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ, ч. 1. М.: Наука, 1985.

Дополнительная литература:

1. Егоров А.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями. - М. : Физматлит, 2003. - 384 с. : ил.
 - Робачевский А.М. Немнюгин С.А., Стесик О.Л. Операционная система UNIX: Учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп.. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 656 с.: ил.
 - 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.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
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 математика и программирование».
2. Порядок проверки ВКР на объём заимствований в системе «Антиплагиат».
3. Порядок проведения ГИА по ОП ВО «Прикладная математика и программирование» с использованием ДОТ, в т.ч. процедура идентификации личности выпускника.

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице ГИА в ТУИС!

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Директор

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Научный руководитель

Должность

Муравник А.Б.

Фамилия И.О

Скубачевский А.Л.

Фамилия И.О