

*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*

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки

01.04.01 Математика

(указываются код и наименование направления подготовки)

Направленность программы (профиль)

**Функциональные методы в дифференциальных уравнениях и
междисциплинарных исследованиях (англ.)**

(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

Квалификация выпускника

магистр

*(указывается квалификация выпускника в соответствии с приказом Минобрнауки России
от 12.09.2013 № 1061)*

2021 г.

1. Общие положения

1.1. 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 (ГИА), между структурными подразделениями определяет Порядок проведения итоговой государственной аттестации обучающихся.

1.2. Государственная итоговая аттестация по

01.04.01 «Математике»

(указывается наименование основной образовательной программы)

включает

государственный экзамен

(указывается наименование государственного экзамена)

и защиту выпускной квалификационной работы в виде

магистерской диссертации

(указывается вид выпускной квалификационной работы)

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, а 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 ГИА

2.1. **Целью** ГИА является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям ОС ВО РУДН.

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

2.2. **Задачами** ГИА 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 форме

- 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 с последующим устным собеседованием по результатам теста.

3.2. В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускниками следующих компетенций:

- универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;</p> <p>УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p>УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p> <p>УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует</p>

		<p>цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</p> <p>УК-2.3. Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости;</p> <p>УК-2.4. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования;</p> <p>УК-2.5. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</p>
Командная работа и лидерство	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-3.2. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов;</p> <p>УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон;</p> <p>УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям;</p> <p>УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды</p>
Коммуникация	<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;</p> <p>УК-4.2. Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.),</p> <p>УК-4.3. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.</p> <p>УК-4.4. Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке</p>

<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии; УК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; УК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям; УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда</p>
	<p>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</p>	<p>УК-7.1. Формирование способности эффективного использования полученной различными современными способами информации к решению фундаментальных научных проблем и задач</p>

	решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

- общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способностью формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики	ОПК-1.1. Использует существующие и получает новые методики решения математических задач ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области математики или смежных наук ОПК-1.3. Использует современные расчетнотеоретические математические методы для решения профессиональных задач
	ОПК-2. Способностью Строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области математики или смежных наук
	ОПК-3. Способностью использовать знания в сфере математики в педагогической деятельности	ОПК-3.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке ОПК-3.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке

- профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

<i>Задача ПД</i>	<i>Код и наименование профессиональной компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</i>
<p>Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач математической направленности в составе научного коллектива</p>	<p>ПК.1. Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива</p>	<p>ПК.1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, ПК.1.2. Выбирает экспериментальные и расчетнотеоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>
	<p>ПК.2. Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач</p>	<p>ПК.2.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных ПК.2.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области математики</p>
	<p>ПК.3. Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности</p>	<p>ПК.3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными ПК.3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов</p>
	<p>ПК-4. Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности</p>	<p>ПК.4.1 Способность к составлению математических моделей при решении практических задач</p>
	<p>ПК-5 Способен управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта</p>	<p>ПК.5.1 Способность к планированию при организации научно-исследовательской деятельности</p>

<p>ПК-6 Способен организовывать процессы корпоративного обучения на основе информационных технологий и развития корпоративных баз знаний</p>	<p>ПК.6.1 Способность использовать современные ИКТ в процессе обучения и преподавания</p>
<p>ПК-7 Способен разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов</p>	<p>ПК.7.1 Способность составление бизнес-моделей в научно-исследовательской деятельности ПК.7.2 Умение решать современные задачи бизнес-информатики и математической экономики</p>
<p>ПК-8 Способен разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры</p>	<p>ПК.9.1 Разработка и использование корпоративных стандартов</p>
<p>ПК-9 Способен к преподаванию математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования</p>	<p>ПК.9.1 Формирование педагогических умений и навыков ПК.9.2 Умение работать и взаимодействовать с коллективом</p>
<p>ПК-10 Способен руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся</p>	<p>ПК.10.1 Формирование организаторских и руководящих способностей в научно-педагогической деятельности</p>
<p>ПК-40.011.01 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>ПК-40.011.01.1 Умение обрабатывать научно-техническую информацию ПК-40.011.01.2 Умение анализировать результаты научных исследований</p>

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. 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:

- Полнота метрических пространств. Теорема о сжимающих отображениях. Приложение: доказательство теоремы существования и единственности задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
- Теорема Хана-Банаха. Продолжение линейных функционалов в локально-выпуклых пространствах. Приложение: отделимость выпуклых множеств (без доказательства).
- Измеримые функции и их основные свойства. Теорема о предельном переходе для последовательности измеримых функций. Теорема Егорова (без доказательства).
- Определение интеграла Лебега и его основные свойства. Его связь с интегралом Римана.
- Абсолютная непрерывность интеграла Лебега. Теорема Лебега о предельном переходе.
- Теорема о неявной функции. Формула производной неявно заданной функции.
- Линейные операторы в нормированных пространствах. Ограниченность и непрерывность. Компактные операторы и их свойства.
- Линейные операторы в конечномерных пространствах. Схема приведения матрицы линейного оператора к жордановой форме (без доказательства). Приведение матрицы эрмитова оператора к диагональной форме.
- Гильбертовы пространства. Линейные операторы в гильбертовых пространствах. Симметричные (эрмитовы) операторы. Теорема Гильберта для компактных симметричных операторов.
- Задача линейного программирования и теорема двойственности.
- Матричные игры и смешанные стратегии. Теорема Неймана.
- Устойчивость и асимптотическая устойчивость по Ляпунову. Лемма Ляпунова об устойчивости. Теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости по линейному приближению (без доказательства).
- Построение решения однородного обыкновенного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Определитель Вронского для системы уравнений и

уравнения n -го порядка, его основные свойства, метод вариации постоянных. Формула Лиувилля (без доказательства).

- Гармонические функции. Принцип максимума для гармонических функций.
- Дифференцируемость функций комплексной переменной. Условия Коши-Римана.
- Голоморфные функции и их разложение в степенные ряды (ряд Тейлора).
- Классическая задача вариационного исчисления. Вывод уравнения Эйлера-Лагранжа.
- Линейная задача оптимального управления. Принцип максимума Понтрягина (без доказательства).
- Компактные множества в топологических пространствах. Критерий компактности в топологических и метрических пространствах. Свойства функций, непрерывных на компакте.
- Необходимые условия и достаточные условия экстремума функции многих переменных.
- Определение интеграла Римана и основные свойства. Критерий Лебега интегрируемости функций по Риману (без доказательства).
- Основная теорема алгебры. Приложение: существование собственных значений матриц линейных операторов, действующих на комплексных пространствах.

4. Методические рекомендации к подготовке и сдаче итогового государственного экзамена

4.1. Рекомендуемая литература:

- Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа, т. 1–3, любое издание.
- Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, т. 1–3, любое издание.
- Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре, любое издание.
- Кострикин А.И. Введение в алгебру, любое издание.
- Веселов А.П., Троицкий Е.В. Лекции по аналитической геометрии. СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2003.
- Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения, любое издание.
- Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ, ч. 1. М.: Наука, 1985.
- Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа, любое издание.
- Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление, любое издание.

4.2. Дополнительные рекомендации: нет.

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

5.1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОП:

- универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Определяет пробелы в информации,

	<p>ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области</p>
<p>Разработка и реализация проектов</p>	<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует</p>

		<p>цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; УК-2.3. Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости; УК-2.4. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования; УК-2.5. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-3.2. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов;</p> <p>УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон;</p> <p>УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям;</p> <p>УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды</p>
<p>Коммуникация</p>	<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;</p> <p>УК-4.2. Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.),</p> <p>УК-4.3. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.</p> <p>УК-4.4. Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке</p>

<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии; УК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; УК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям; УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда</p>
	<p>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</p>	<p>УК-7.1. Формирование способности эффективного использования полученной различными современными способами информации к решению фундаментальных научных проблем и задач</p>

	решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

• общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способностью формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики	ОПК-1.1. Использует существующие и получает новые методики решения математических задач ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области математики или смежных наук ОПК-1.3. Использует современные расчетнотеоретические математические методы для решения профессиональных задач
	ОПК-2. Способностью Строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области математики или смежных наук
	ОПК-3. Способностью использовать знания в сфере математики в педагогической деятельности	ОПК-3.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке ОПК-3.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке

- профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

<i>Задача ПД</i>	<i>Код и наименование профессиональной компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</i>
<p>Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач математической направленности в составе научного коллектива</p>	<p>ПК.1. Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива</p>	<p>ПК.1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, ПК.1.2. Выбирает экспериментальные и расчетнотеоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>
	<p>ПК.2. Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач</p>	<p>ПК.2.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных ПК.2.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области математики</p>
	<p>ПК.3. Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности</p>	<p>ПК.3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными ПК.3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов</p>
	<p>ПК-4. Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности</p>	<p>ПК.4.1 Способность к составлению математических моделей при решении практических задач</p>
	<p>ПК-5 Способен управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта</p>	<p>ПК.5.1 Способность к планированию при организации научно-исследовательской деятельности</p>

<p>ПК-6 Способен организовывать процессы корпоративного обучения на основе информационных технологий и развития корпоративных баз знаний</p>	<p>ПК.6.1 Способность использовать современные ИКТ в процессе обучения и преподавания</p>
<p>ПК-7 Способен разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов</p>	<p>ПК.7.1 Способность составление бизнес-моделей в научно-исследовательской деятельности ПК.7.2 Умение решать современные задачи бизнес-информатики и математической экономики</p>
<p>ПК-8 Способен разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры</p>	<p>ПК.9.1 Разработка и использование корпоративных стандартов</p>
<p>ПК-9 Способен к преподаванию математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования</p>	<p>ПК.9.1 Формирование педагогических умений и навыков ПК.9.2 Умение работать и взаимодействовать с коллективом</p>
<p>ПК-10 Способен руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся</p>	<p>ПК.10.1 Формирование организаторских и руководящих способностей в научно-педагогической деятельности</p>
<p>ПК-40.011.01 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>ПК-40.011.01.1 Умение обрабатывать научно-техническую информацию ПК-40.011.01.2 Умение анализировать результаты научных исследований</p>

5.2. Шкала оценки по итогам госэкзамена.
Оценка «5» (отлично) ставится, если:

- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- результаты экзамена показали точное использование основной терминологии;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если:

- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- продемонстрировано усвоение основной литературы;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если:

- усвоены основные категории вопросов содержания госэкзамена;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии;
 - выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если:

- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- по результатам экзамена допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии;
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

Таблица соответствия баллов 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

6. Требования к выпускной квалификационной работе.

6.1. К защите ВКР допускается обучающийся, сдавший государственный экзамен. Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

ГИА проводится в виде устного представления ВКР, с последующими устными ответами на вопросы членов ГЭК в соответствии с Положением университета о ВКР. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГЭК могут быть на иностранном языке.

6.2. В рамках проведения защиты

магистерской диссертации

(указывается вид выпускной квалификационной работы)

проверяется степень освоения выпускниками следующих компетенций:

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими компетенциями:

- универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Категория (группа) универсальн компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
Разработка реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует

		цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; УК-2.3. Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости; УК-2.4. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования; УК-2.5. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-3.2. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов;</p> <p>УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон;</p> <p>УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям;</p> <p>УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды</p>
<p>Коммуникация</p>	<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;</p> <p>УК-4.2. Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.),</p> <p>УК-4.3. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.</p> <p>УК-4.4. Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке</p>

<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии; УК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; УК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям; УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда</p>
	<p>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</p>	<p>УК-7.1. Формирование способности эффективного использования полученной различными современными способами информации к решению фундаментальных научных проблем и задач</p>

	решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

• общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способностью формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики	ОПК-1.1. Использует существующие и получает новые методики решения математических задач ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области математики или смежных наук ОПК-1.3. Использует современные расчетнотеоретические математические методы для решения профессиональных задач
	ОПК-2. Способностью Строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области математики или смежных наук
	ОПК-3. Способностью использовать знания в сфере математики в педагогической деятельности	ОПК-3.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке ОПК-3.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке

- профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

<i>Задача ПД</i>	<i>Код и наименование профессиональной компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</i>
<p>Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач математической направленности в составе научного коллектива</p>	<p>ПК.1. Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива</p>	<p>ПК.1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, ПК.1.2. Выбирает экспериментальные и расчетнотеоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>
	<p>ПК.2. Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач</p>	<p>ПК.2.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных ПК.2.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области математики</p>
	<p>ПК.3. Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности</p>	<p>ПК.3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными ПК.3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов</p>
	<p>ПК-4. Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности</p>	<p>ПК.4.1 Способность к составлению математических моделей при решении практических задач</p>
	<p>ПК-5 Способен управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта</p>	<p>ПК.5.1 Способность к планированию при организации научно-исследовательской деятельности</p>

<p>ПК-6 Способен организовывать процессы корпоративного обучения на основе информационных технологий и развития корпоративных баз знаний</p>	<p>ПК.6.1 Способность использовать современные ИКТ в процессе обучения и преподавания</p>
<p>ПК-7 Способен разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов</p>	<p>ПК.7.1 Способность составление бизнес-моделей в научно-исследовательской деятельности ПК.7.2 Умение решать современные задачи бизнес-информатики и математической экономики</p>
<p>ПК-8 Способен разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры</p>	<p>ПК.9.1 Разработка и использование корпоративных стандартов</p>
<p>ПК-9 Способен к преподаванию математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования</p>	<p>ПК.9.1 Формирование педагогических умений и навыков ПК.9.2 Умение работать и взаимодействовать с коллективом</p>
<p>ПК-10 Способен руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся</p>	<p>ПК.10.1 Формирование организаторских и руководящих способностей в научно-педагогической деятельности</p>
<p>ПК-40.011.01 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>ПК-40.011.01.1 Умение обрабатывать научно-техническую информацию ПК-40.011.01.2 Умение анализировать результаты научных исследований</p>

6.3. Перечень тем

магистерской диссертации:

(указывается вид выпускной квалификационной работы)

1. Положение равновесия в динамических моделях рынка
2. Пространства Морри и Морри типа
3. Устойчивое численное решение задачи продолжения метагармонического потенциала с неплоской поверхности
4. Свойства убывающих перестановок для потенциалов типа Бесселя м Рисса
5. Интерполяция операторов / О вложении потенциалов типа Бесселя и Рисса в перестановочно инвариантные пространства
6. О мажоранте модулей непрерывности для обобщенных потенциалов Бесселя
7. Разработка реляционной модели базы данных для обработки данных в биомедицине
8. Теорема о промежуточных производных для пространств Морри
9. Построение математической модели экономического роста на примере Великобритании
10. Решение смешанной задачи для параболического функционально-дифференциального уравнения методом полугрупп
11. О спектральном потоке некоторых эллиптических семейств
12. Равновесие в нелинейных экономико-математических моделях
13. Обратная коэффициентная задача к задаче Коши для одного нелинейного ОДУ первого порядка
14. Теорема о повторных нормах для общих пространств типа Морри и ее приложения
15. Стационарные решения обобщенного уравнения Кортвега-де Фриза
16. Оценки норм операторов на конусах функций со свойствами монотонности и их приложения
17. Идеальные оболочки для конусов функций со свойствами монотонности

6.4. Задачи, которые обучающийся должен решить в процессе выполнения

магистерской диссертации:

(указывается вид выпускной квалификационной работы)

По своему назначению, срокам подготовки и содержанию магистерская диссертация является учебно-квалификационной. Выпускная работа магистра должна быть связана с разработкой конкретных теоретических вопросов, являющихся частью научно-исследовательских работ, проводимых кафедрой, с экспериментальными исследованиями или с решением прикладных задач.

6.5. Этапы выполнения 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:

Методические указания «Порядок и критерии оценки результатов итоговой государственной аттестации» (приняты Ученым советом факультета физико-математических и естественных наук протокол № 201-08/04 от 23.12.2014 г.).

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 коэффициентов 0,1</i>)	10
Оформление ВКР (<i>степень аккуратности оформления работы, наличие в ней необходимого иллюстративного материала, а также оформленные должным образом ссылки 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

Установлено следующее соответствие между набранными баллами, европейской системой ECTS и российской системой оценок:

Набранные баллы	Оценка ECTS	Оценка
95-100	A	<i>Отлично</i>
86-94	B	
69-85	C	<i>Хорошо</i>
61-68	D	<i>Удовлетворительно</i>
51-60	E	
0-50	F	<i>Неудовлетворительно</i>

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.

Руководитель программы:

**д.ф.-м.н., профессор Математического
института им. С.М. Никольского**

Название кафедры



Подпись

В.И. Буренков

Инициалы, фамилия

**Директор Математического института
им. С.М. Никольского, д.ф.-м.н., проф.**

Название кафедры



Подпись

А.Л. Скубачевский

Инициалы, фамилия