

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**

**«УТВЕРЖДАЮ»  
«28» августа 2024 г.  
Заведующий кафедрой  
математики и физики**

  
Гулбоев Б.Дж.

**Фонд оценочных средств  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление 01.04.01 - «Математика»  
Программа подготовки – «Фундаментальная математика»  
Форма подготовки – очная  
Уровень подготовки – магистратура  
Год начала подготовки - 2023

## 1. Состав фонда оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) обучающихся по направлению подготовки 01.04.01 «Математика», программа подготовки «Фундаментальная математика» проводится в форме:

- подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена;
- выполнения и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Государственный экзамен проводится в устной форме.

В билеты государственного экзамена включаются 2 теоретических вопроса и 1 практико-ориентированный вопрос, которые равномерно случайным образом выбираются из типовых вопросов и ситуаций, приведенных в фонде оценочных средств по государственной итоговой аттестации.

Ознакомление выпускников с содержанием экзаменационных билетов до сдачи экзамена запрещается. Студенты-выпускники обязаны готовиться к экзамену, руководствуясь данным фондом оценочных средств.

Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должен обладать обучающийся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

## 2. Перечень компетенций, которыми должен обладать обучающийся в результате освоения образовательной программы

Перечень компетенций выпускника образовательной программы, которыми должен обладать обучающийся в результате освоения образовательной программы по направлению подготовки 01.04.01 «Математика», программа подготовки «Фундаментальная математика», представлен в таблице 1.

Перечень компетенций, которыми должен обладать обучающийся в результате освоения образовательной программы

Таблица 1.

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции (дескрипторы)	Форма итоговой аттестации
1	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации ИУК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности ИУК-1.3. Владеет практическим опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов. Разработка и реализация проектов.	Знает основные методы сбора и обработки информации Умеет выделять разнородные явления в рамках избранных видов профессиональной деятельности Владеет навыками работы с информационными источниками, разбора и анализа научных статей в своей предметной области	- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР); - подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.
	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. ИУК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной	Знает основные принципы и критерии правовых норм в своей профессиональной области Умеет находить актуальные задачи в своей предметной области и отличать важную составляющую задачи и её	- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР); - подготовка к сдаче и сдача

		<p>деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>ИУК-2.3. Владеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>второстепенную часть</p> <p>Владеет практическим опытом применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности</p>	<p>государственного экзамена.</p>
	<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>ИУК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия</p> <p>ИУК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами</p> <p>ИУК-3.3. Владеет практическим опытом участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</p>	<p>Знает основные законы социализации личности, уровни социализации</p> <p>Умеет находить общий язык в общении и компромиссы в конфликтных ситуациях</p> <p>Владеет навыками объединения коллектива, принятия коллективного решения, применять конструктивную критику</p>	<p>– выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР);</p> <p>– подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.</p>
	<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>ИУК-4.1. Знает литературную форму, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации.</p> <p>ИУК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языках в ситуации деловой коммуникации.</p> <p>ИУК-4.3. Владеет практическим опытом составления текстов на государственном и родном языках, опытом перевода текстов с иностранного языка на родной, опытом общения на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Знает методы составления презентации, докладов на иностранных языках</p> <p>Умеет выступать на различных научных мероприятиях на родном и иностранном языках</p> <p>Владеет навыками составления научных докладов на родном и иностранном языках</p>	<p>– выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР);</p> <p>– подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.</p>
	<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>ИУК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.</p> <p>ИУК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм</p> <p>ИУК-5.3. Владеет практическим опытом анализа философских и исторических фактов, опытом оценки явлений культуры</p>	<p>Знает известных философов, философские высказывания, историческое развитие, теоретические подходы к проблеме межкультурной коммуникации</p> <p>Умеет знакомиться и наводить связи с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм</p> <p>Владеет практическим опытом анализа философских и исторических фактов, опытом оценки явлений культуры</p>	<p>– выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР);</p> <p>– подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.</p>
	<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования</p>	<p>ИУК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>ИУК-6.2. Умеет планировать</p>	<p>Знает методы самообучения и самосовершенствования, умение в любых условиях последовательно оставаться на позиции, обусловленной интересами и приоритетами работы</p> <p>Умеет планировать свой</p>	<p>– выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР);</p> <p>– подготовка к сдаче и сдача государственного</p>

	на основе самооценки	свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей. ИУК-6.3. Владеет практическим опытом получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.	рабочий день, расставлять приоритеты, контролировать время Владеет практическим опытом получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ	экзамена.
	ОПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики	ИОПК-1.1. Знает методы решения актуальных и значимых проблем математики ИОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности ИОПК-1.3. Владеет навыками решения актуальных и значимых проблем математики	Знает использование математических формул самостоятельное составление формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента Умеет использовать методы математики в профессиональной деятельности Владеет навыками решения актуальных и значимых проблем математики	- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР); - подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.
	ОПК-2 Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	ИОПК-2.1. Знает методы создания и исследования новых математических моделей в естественных науках ИОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности ИОПК-2.3. Владеет практическим опытом создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания	Знает методы построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач смежных дисциплин Умеет самостоятельно составлять алгоритмические предписание и инструкции на математическом материале Владеет навыками сопоставления полученных результатов исследования с подобными исследованиями	- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР); - подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.
	ОПК-3 Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности	ИОПК-3.1. Знает фундаментальные и современные методы преподавания математики ИОПК-3.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности ИОПК-3.3. Владеет практическим опытом применения фундаментальных и современных методов преподавания математики	Знает различные методы решения поставленных задач Умеет применять полученные знания, опыт в профессиональной деятельности для эффективного обучения и воспитания Владеет навыками методического мышления по применению знаний в области дидактики, применению форм, методов, технологий, подходов	- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР); - подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.
<b>научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
	ПК-1 Способен к интенсивной научно-исследовательской работе	ИПК-1.1. Знает современные проблемы математики; современное состояние исследуемой проблемы; методы проведения исследований в области математики ИПК-1.2. Умеет видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения ИПК-1.3. Владеет - способностью к интенсивной научно-исследовательской работе; адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы.	Знает некоторые этапы развития истории и методологии математики для исследования современных проблем математики; минимальную информацию о современном состоянии исследуемой проблемы; основные методы проведения исследований в области математики Умеет предлагать пути дальнейшего развития теории и модернизировать методы ее решения Владеет средними навыками научно-исследовательской работы и основным математическим аппаратом для ведения научно-	- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР); - подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

			исследовательской работы	
	ПК-2 Способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, управлению научным коллективом	ИПК-2.1. Знает существо поставленной (научно-исследовательской (научно-производственной) проблемы перед коллективом; методы и приемы решения научно-исследовательской (научно-производственной) проблемы; основы педагогики и психологии; современные проблемы педагогики и психологии ИПК-2.2. Умеет создать научный коллектив, способный справиться с поставленной задачей; строить деловые отношения с работниками; организовать научно-исследовательские и научно-производственные работы. ИПК-2.3. Владеет в полном объеме информацией о состоянии дел в каждом подразделении научного учреждения.	Знает примерное решение поставленной научно-исследовательской (научно-производственной) проблемы перед коллективом; основные методы и приемы решения научно-исследовательской (научно-производственной) проблемы; основные понятия педагогики и психологии; современные проблемы педагогики и психологии Умеет грамотно распределить этапы решения научной работы на научный коллектив; правильно строить деловой разговор с работниками и сплотить их на решение поставленной научной проблемы Владеет минимальном объемом информацией о состоянии дел в каждом подразделении научного учреждения	- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР); - подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.
	ПК-3 Способен к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	ИПК-3.1. Знает методологические приемы представления научных знаний. ИПК-3.2. Умеет обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий. ИПК-3.3. Владеет методами построения математических моделей реальных объектов и выработать на их основе практические рекомендации	Знает способы грамотного оформления научных знаний для их представления Умеет правильно выбирать литературу из предметной области для сопоставления полученных результатов и работать современными электронными библиотечными системами Владеет основными методами построения математических моделей реальных объектов и давать предпосылки на практические применения	- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР); - подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.
<b>педагогический тип задач профессиональной деятельности</b>				
	ПК-4 Способен к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования	ИПК-4.1. Знает основные понятия, категории педагогики, психологии и методики преподавания; современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных ступенях образования в образовательных учреждениях разного типа ИПК-4.2. Умеет обобщать педагогический опыт; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе преподавательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний. ИПК-4.3. Владеет приемами внедрения и распространения передового педагогического опыта; культурой мышления; способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, культурой педагогического общения; фундаментальными знаниями в	Знает некоторые понятия, категории педагогики, психологии и методики преподавания; методы организации образовательного процесса на некоторых ступенях образования в образовательных учреждениях разного типа Умеет правильно выбирать литературу из предметной области для сопоставления полученных результатов и работать современными электронными библиотечными системами Владеет методами передачи педагогического опыта; культурой мышления; способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, культурой педагогического общения; фундаментальными знаниями в некоторых областях математического знания; фундаментальными знаниями в	- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР); - подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

		различных областях математического знания; фундаментальными знаниями в области информатики и ИКТ	области информатики и ИКТ	
	ПК-5 Способен к осуществлению просветительской и воспитательной деятельности, популяризации научных достижений	ИПК-5.1. Знает источники актуальной научно-технической информации – научные журналы (в том числе на иностранных языках), электронные библиотеки, реферативные журналы и т.д. ИПК-5.2. Умеет внедрять инновационные приемы в образовательный и научный процесс; актуализировать и пропагандировать знания по математике и информатике; внедрять инновационные приемы в образовательный и научный процесс. ИПК-5.3. - способностью к просветительской и воспитательной деятельности; готовностью к популяризации научных достижений в области математики, информатики, педагогики; навыками совершенствования и развития своего научного потенциала; приемами популяризации научных достижений в области математики и информатики	Знает источники научно-технической информации – научные журналы, электронные библиотеки, реферативные журналы и т.д. Умеет предлагать методы внедрения инновационных приемов в образовательный и научный процесс; пропагандировать знания по математике и информатике; искать пути внедрения инновационных приемов в образовательный и научный процесс Владеет навыками воспитательной деятельности; готовностью к популяризации научных достижений в области математики, информатики, педагогики; навыками повышения своего научного потенциала; некоторых приемов популяризации научных достижений в области математики и информатики	– выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР); – подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Критерии и показатели оценки результатов сдачи государственного экзамена и защиты ВКР членами ГЭК представлены в таблице 2,3.

Для государственного экзамена:

Таблица 2.

Перечень компетенций	Показатели оценивания	Оценка
	Обучающийся глубоко, осмысленно, в полном объеме усвоил программный материал, излагает его на высоком научном уровне, способен к самостоятельному анализу и оценке проблемных ситуаций. Усвоил методологические основы (свободно владеет понятиями, определениями, терминами) в сфере профессиональной деятельности, умеет анализировать и выявлять его взаимосвязь с другими областями знаний. Умеет творчески применять теоретические знания при решении практических ситуаций. Показывает способность самостоятельно пополнять и обновлять знания в процессе повышения квалификации и профессиональной деятельности.	Оценка «отлично»
	Обучающейся в полной мере раскрыл материал, предусмотренный программой, изучил обязательную литературу. Владеет понятиями, определениями, терминами, методами исследования в сфере профессиональной деятельности, умеет установить взаимосвязь изученной дисциплины с другими областями знаний. Применяет теоретические знания на практике. Допустил незначительные неточности при изложении материала, не искажающие содержание ответа по существу вопроса.	Оценка «хорошо»
	Обучающийся владеет материалом в пределах программы, знает основные понятия и определения в сфере профессиональной деятельности, обладает достаточными знаниями для профессиональной деятельности, способен	Оценка «удовлетворительно».

	разобраться в конкретной практической ситуации.	
	Обучающийся показал пробелы в знании основного учебного материала, не может дать четких определений, понятий в сфере профессиональной деятельности, не может разобраться в конкретной практической ситуации, не обладает достаточными знаниями и практическими	Оценка «неудовлетворительно»

**Для защиты ВКР:**

Таблица 3.

<b>Перечень компетенций</b>	<b>Показатели оценивания</b>	<b>Критерии и шкалы оценивания</b>
	Содержание ВКР: актуальность, полнота раскрытия темы, научный аппарат ВКР, обоснованность, соответствие работы профилю направления подготовки, установленным методическим требованиям к оформлению работы выводов и рекомендаций, отражение в работе прохождения обучающимся практик	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обучающийся продемонстрировал умение эффективно решать задачи, соответствующие квалификационной характеристике, высокий уровень практической и теоретической подготовленности, владеет профессиональными технологиями, разрабатывает новые подходы к решению профессиональных проблем; актуальность темы работы, широко использованы современные компьютерные технологии, высокая корректность использования методов и моделей, ВКР отличается оригинальностью и новизной полученных результатов, высокой практикой значимостью состояние вопроса оценено максимально подробно, практическая значимость работы – уровень оценки «отлично»;</li> <li>• обучающийся продемонстрировал умение решать задачи, соответствующие квалификационной характеристике, устойчивый уровень практической и теоретической подготовленности, владеет основными профессиональными технологиями, использует новые подходы к решению профессиональных проблем – уровень оценки «хорошо»;</li> <li>• обучающийся решает типовые задачи, соответствующие квалификационной характеристике, практически и теоретически подготовлен к исполнению поставленных задач, владеет отдельными профессиональными технологиями, использует типовые подходы к решению профессиональных проблем – уровень оценки «удовлетворительно»;</li> <li>• обучающийся продемонстрировал низкий уровень умения решать задачи, соответствующие квалификационной характеристике, низкую практическую и теоретическую подготовленность, не владеет профессиональными технологиями, не готов использовать типовые подходы к решению профессиональных проблем - уровень оценки «неудовлетворительно»;</li> <li>• выпускная квалификационная работа не представлена.</li> </ul>
	Защита ВКР: доклад обучающегося (в т.ч. наличие презентационного и раздаточного материала и т.д.), аргументированность ответа на вопросы членов ГЭК и замечания рецензента	<ul style="list-style-type: none"> <li>• доклад структурирован, раскрывает причины выбора темы и ее актуальность, цель, задачи, предмет, объект исследования, логику получения каждого вывода; в заключительной части доклада показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику ВКР</li> </ul>

		<p>выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии со стандартом;</p> <p>представленный демонстрационный материал высокого качества в части оформления и полностью соответствует содержанию ВКР и доклада; ответы на вопросы членов ГЭК показывают глубокое знание исследуемой проблемы, подкрепляются ссылками на соответствующие литературные источники, выводами и расчетами из ВКР, демонстрируют самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом; результат оценки уровня сформированности компетенций (в соответствии с оценочными листами руководителя, рецензента, членов ГЭК) составляет уровень оценки «отлично»;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• доклад структурирован, допускаются одна-две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, но эти неточности устраняются при ответах на дополнительные уточняющие вопросы. ВКР выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии со стандартом. представленный демонстрационный материал хорошего качества в части оформления и полностью соответствует содержанию ВКР и доклада; ответы на вопросы членов ГЭК показывают хорошее владение материалом, подкрепляются выводами и расчетами из ВКР, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом; результат оценки уровня сформированности компетенций (в соответствии с оценочными листами руководителя, рецензента, членов ГЭК) составляет уровень оценки «хорошо»;</li><li>• доклад структурирован, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, но эти неточности устраняются в ответах на дополнительные вопросы; ВКР выполнена в соответствии с целевой установкой, но не в полной мере отвечает предъявляемым требованиям; представленный демонстрационный материал удовлетворительного качества в части оформления и в целом соответствует содержанию ВКР и доклада; ответы на вопросы членов ГЭК носят недостаточно полный и аргументированный характер, не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются выводами и расчетами из ВКР, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом; результат оценки уровня сформированности компетенций (в соответствии с оценочными листами руководителя, рецензента, членов ГЭК) составляет уровень оценки «удовлетворительно»;</li><li>• доклад недостаточно структурирован, допускаются существенные неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, эти неточности не устраняются в ответах на дополнительные вопросы; ВКР не отвечает предъявляемым требованиям; представленный</li></ul>
--	--	---

		<p>демонстрационный материал низкого качества в части оформления и не соответствует содержанию ВКР и доклада; ответы на вопросы членов ГЭК носят неполный характер, не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются выводами и расчетами из ВКР, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом. результат оценки уровня сформированности компетенций (в соответствии с оценочными листами руководителя, рецензента, членов ГЭК) составляет уровень оценки «неудовлетворительно»;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• защита ВКР не проведена, на заданные вопросы обучающихся не представил ответы.</li> </ul>
--	--	---

#### 4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

##### 4.1. Перечень вопросов для подготовки к государственному экзамену

1. Дифференцируемость отображения. Частные производные.
2. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
3. Локальный экстремум функции многих переменных.
4. Экстремум, условный экстремум функции многих переменных.
5. Интегралы, зависящие от параметра.
6. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.
7. Элементы теории поля.
8. Ряды и интеграл Фурье.
9. Функции на множестве комплексных чисел.
10. Элементарные функции и отображения.
11. Теория колец и модулей: основы теории колец и модулей. Кольца главных идеалов.
12. Теория полей: расширения полей, конечные поля. Теория Галуа: основная теорема теории Галуа, группа Галуа многочленов и примеры ее вычислений, приложения теории Галуа.
13. Теория представлений: элементы теории представлений конечных групп, теорема Машке, элементы теории характеров, колчаны и их представления.
14. Целые алгебраические числа. Дедекиндовы кольца. Теория идеалов.
15. Основные структуры функционального анализа.
16. Топологические пространства.
17. Компактность в топологических и метрических пространствах.
18. Конструкция пространств Лебега.
19. Нормированные и банаховы алгебры.
20. Вполне непрерывные операторы.
21. Плоские кривые.
22. Пространственные кривые.
23. Общая локальная теория кривых.
24. Основная теорема локальной теории кривых.
25. Дополнительные теоремы теории плоских кривых.
26. Понятие поверхности.
27. Многообразия.

28. Элементы тензорной алгебры.
29. Тензорные поля на многообразиях.
30. Риманова геометрия.

#### 4.2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАЧ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

1.

**Задача:** Объясните, что такое частные производные функции нескольких переменных. Каковы условия их существования?

2.

**Задача:** Объясните, что такое частная производная и как она интерпретируется геометрически. Приведите примеры применения частных производных в различных областях.

3.

**Задача:** Объясните, что такое частные производные и как они связаны с градиентом функции нескольких переменных. Приведите примеры.

4.

**Задача:** Обоснуйте, как можно использовать метод Лагранжа для нахождения локальных экстремумов функции двух переменных с ограничениями. Приведите пример.

5.

**Задача:** Обоснуйте, как можно найти условный экстремум функции  $f(x, y)$  при условии  $g(x, y) = 0$  с помощью метода множителей Лагранжа. Приведите пример.

6.

**Задача:** Объясните, как вычислить интеграл, зависящий от параметра, с помощью теоремы о дифференцировании под знаком интеграла. Приведите пример такого интеграла.

7.

**Задача:** Объясните, что такое кратный интеграл, и приведите пример его вычисления для функции  $f(x, y) = x^2 + y^2$  на области  $D = [0, 1] \times [0, 1]$ .

8.

**Задача:** Объясните, что такое векторное поле и приведите примеры его применения в физике.

9.

Объясните, что такое ряд Фурье и как он используется для представления периодических функций. Приведите пример функции и её разложение в ряд Фурье.

10.

Опишите, что такое интеграл Фурье и как он отличается от ряда Фурье. Приведите пример применения интеграла Фурье.

11.

Обсудите условия сходимости рядов и интегралов Фурье. Какие теоремы гарантируют сходимость?

12.

Опишите основные свойства аналитических функций. Каковы условия, чтобы функция была аналитической в некоторой области?

13.

Объясните, что такое комплексное интегрирование и как оно отличается от интегрирования в вещественном анализе. Приведите пример.

14.

Каковы основные теоремы о комплексных функциях, такие как теорема Коши и теорема о вычетах? Приведите примеры их применения.

15.

Определите, что такое элементарные функции и приведите примеры. Каковы их основные свойства?

16.

Объясните, что такое отображение и как оно связано с функциями. Приведите примеры различных типов отображений.

17.

Каковы условия, при которых функция имеет обратное отображение? Объясните, как находить обратные функции.

18.

Каковы условия, при которых функция имеет обратное отображение? Объясните, как находить обратные функции.

19.

**Задача:** Опишите основные свойства алгебры подмножеств. Как эти свойства влияют на операции с подмножествами?

20.

**Задача:** Опишите, что такое подмножество множества и приведите примеры различных типов подмножеств (например, пустое множество, конечное, бесконечное, равное и собственное подмножество).

21.

**Задача:** Опишите, что такое универсальная алгебра и приведите примеры различных видов универсальных алгебр, включая их операции и соотношения.

22.

**Задача:** Объясните, что такое сигнатура алгебры и как она влияет на свойства данной алгебры. Приведите примеры различных сигнатур.

23.

**Задача:** Опишите основные свойства колец. Как они отличаются от свойств полей?

24.

**Задача:** Объясните, что такое область целостности и приведите примеры таких областей. Каковы основные свойства области целостности?

25.

**Задача:** Объясните, что такое точная верхняя и точная нижняя грань подмножества. Приведите примеры, чтобы проиллюстрировать ваше объяснение.

26.

**Задача:** Обоснуйте, как можно проверить, касаются ли две плоские кривые в заданной точке. Какие математические инструменты вы будете использовать?

27.

**Задача:** Обоснуйте, как соотношение между первой и второй производными параметрической функции влияет на кривизну плоской кривой. Приведите примеры.

28.

**Задача:** Объясните, как кручение и кривизна связаны между собой для пространственной кривой. Приведите примеры кривых с заданными значениями кривизны и кручения.

29.

**Задача:** Опишите, что такое параметризация кривой по длине. Как она отличается от обычной параметризации?

30.

**Задача:** Объясните, что такое регулярная кривая и как это определение связано с производной кривой. Приведите примеры регулярных и нерегулярных кривых.

31.

**Задача:** Обоснуйте, как изменение параметра влияет на кривизну плоской кривой. Приведите примеры, иллюстрирующие ваше объяснение.

32.

**Задача:** Обоснуйте, как можно определить касательную плоскость к поверхности, заданной неявно уравнением  $F(x, y, z) = 0$ . Каковы необходимые условия для нахождения касательной плоскости?

33.

**Задача:** Опишите, что такое дифференцируемое многообразие. Каковы основные свойства и примеры таких многообразий?

34.

Опишите основные операции в тензорной алгебре, такие как сложение, умножение и контракция тензоров. Приведите примеры для каждой операции, чтобы проиллюстрировать их применение.

35.

Объясните, что такое тензорное поле на многообразии и как оно связано с понятиями гладкости и дифференцируемости. Приведите пример тензорного поля на двумерной сфере.

36.

Опишите основные концепции Римановой геометрии, включая метрику Римана, кривизну и геодезические линии. Как эти понятия взаимосвязаны и как они применяются в общей теории относительности?

37.

**Задача:** Объясните, что такое банахово пространство и приведите несколько примеров. Каковы основные свойства таких пространств?

38.

**Задача:** Опишите основные свойства топологических пространств. Каковы критерии для того, чтобы множество было открытым или замкнутым?

39.

**Задача:** Объясните, что такое компактное пространство в топологии. Приведите примеры и не примеры компактных пространств.

40.

**Задача:** Объясните, каковы основные шаги в конструкции пространства Лебега. Как они отличаются от конструкции пространства Римана?

41.

**Задача:** Объясните, что такое банахова алгебра и приведите примеры таких алгебр. Каковы основные свойства банаховых алгебр, которые отличают их от обычных алгебр?

42.

**Задача:** Опишите основные свойства вполне непрерывных операторов. Каковы условия, при которых оператор можно считать вполне непрерывным?

43.

**Задача:** Опишите основные свойства вполне непрерывных операторов. Как эти свойства влияют на структуру их спектра?

### **4.3. Тематика выпускных квалификационных работ**

1. Решение краевых задач системы уравнений Максвелла для сред с памятью
2. О построении и свойствах линейных проекторов
3. Разделимость оператора класса Трибеля с комплексными коэффициентами
4. Разделимость дифференциального оператора Шредингера с матричным потенциалом
5. Об аппроксимируемости и отделимости регулярных упорядоченных полугрупп относительно предикатов

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы**

Требования к организации подготовки и порядку проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры в РТСУ установлены Положением о государственной итоговой аттестации выпускников, Положением о выпускной квалификационной работе (магистерской диссертации), Программой ГИА по направлению, методическими рекомендациями по написанию и защите ВКР.

#### **5. Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы**

Государственный экзамен и выпускная квалификационная работа (ВКР) демонстрирует уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной

деятельности.

Оценка госэкзамена и защиты ВКР обучающимися устанавливается на заседании ГЭК. В оценочную ведомость ГЭК по результатам госэкзамена и защиты ВКР вносятся оценки, рекомендуемые каждым из членов ГЭК. Окончательная оценка ВКР по итогам защиты обучающегося определяется большинством голосов членов ГЭК, с учетом оценок, рекомендованных научным руководителем ВКР и рецензентом.

При определении оценки члены ГЭК руководствуются установленными критериями оценки защиты госэкзамена и ВКР. По итогам госэкзамена и защиты ВКР обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Результаты госэкзамена и защиты ВКР фиксируются в протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственной итоговой аттестации и свидетельствуют об уровне сформированности компетенций выпускника образовательной программы.