

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

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ



**ПРОГРАММА 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

ДУШАНБЕ 2024

Программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.01 - «Математика», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 12 от 10.01.2018 г.

При разработке программы учитываются:

- требования работодателей;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2024 г.

Программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

Программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

Заведующий кафедрой



Гулбоев Б.Дж.

Зам.председателя УМС факультета



Халимов И.И.

Разработчик:



Гулбоев Б.Дж.

Разработчик от организации:

д.ф.-м.н., доцент, заместитель

директора Института математики

им. А. Джураева НАН Таджикистана



Каримов О.Х.

Данная программа составлена в соответствии с:

- Федеральным Законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закона Республики Таджикистан №1004 от 27.07.2013г «Об образовании»;
- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. №636;
- Приказом Минобрнауки РФ от 06.04.2021 №245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Положением «О государственной итоговой аттестации выпускников РТСУ» от 29 сентября 2021 г., протокол №1;
- Положение о выпускной квалификационной работе (магистерской диссертации) от 26.04.2023 г., протокол №9;
- Уставом МОУ ВО РТСУ.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целью государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника РТСУ к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования по направлению 01.04.01 - «Математика».

Результатом государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач требованиям соответствующего ФГОС по направлению 01.04.01 - «Математика» программа подготовки – «Фундаментальная математика».

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации, допускаются студенты выпускного курса, успешно завершившее в полном объеме освоение основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 01.04.01 «Математика» программа подготовки «Фундаментальная математика» (квалификация (степень) - магистр), разработанной в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией. При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в государственную итоговую аттестацию, выпускнику Российско-Таджикского (Славянского) университета присваивается квалификация (степень) «магистр»

и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

Задачи выпускной квалификационной (магистерской) работы:

- обоснование актуальности и значимости работы для теории и практики;
- теоретическое исследование состояния конкретной проблемы;
- творческий анализ состояния объекта и предмета исследования за определенный период, определение и изучение факторов, влияющих на объект и предмет исследования;
- усвоение и закрепление полученных навыков владения современными технологиями и методиками решения практических задач или вопросов, поставленных в работе;
- обобщение полученных результатов проведенных исследований и формулирование аргументированных выводов и рекомендаций.

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.

2.1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Выпускник по направлению подготовки 01.04.01 «Математика» программа подготовки «Фундаментальная математика» с квалификацией (степенью) магистра в соответствии с целями основной профессиональной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности в результате освоения данной ОПОП магистратуры должен обладать следующими компетенциями:

Таблица 1.

Код и содержание компетенций
<i>Универсальные компетенции</i>
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>

ОПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики
ОПК-2 Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении
ОПК-3 Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности
<i>Профессиональные компетенции</i>
<i>научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</i>
ПК-1 Способен к интенсивной научно-исследовательской работе
ПК-2 Способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, управлению научным коллективом
ПК-3 Способен к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач
<i>педагогический тип задач профессиональной деятельности</i>
ПК-4 Способен к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования
ПК-5 Способен к осуществлению просветительской и воспитательной деятельности, популяризации научных достижений

3. СОСТАВ ГИА

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

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

ГИА по ОП ВО по направлению 01.04.01 «Математика» программа подготовки «Фундаментальная математика» включает в себя:

- Подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- Выполнение и защиту выпускной квалификационной работы.

4. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

4.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится ГИА

Государственная итоговая аттестация (далее ГИА) относится к Блоку 3 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.01 «Математика», программа подготовки «Фундаментальная математика».

Результатом государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач требованиям соответствующего ФГОС ВО.

4.2. Взаимосвязь ГИА с дисциплинами и практиками учебного плана представлена в таблице 2.

Таблица 2.

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Математический анализ функций многих переменных	1	Б1.О.06
2.	Дополнительные главы высшей алгебры	2	Б1.О.08
3.	Избранные главы функционального анализа	2	Б1.В.01
4.	Классическая дифференциальная геометрия	2	Б1.В.03
5.	Научно-педагогическая практика	1-3	Б2.О.01(П)
6.	Научно-исследовательская работа	1,4	Б2.О.02(Н)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГИА

Объем ГИА составляет 9 зачетных единиц, 6 недель всего 324 часа, из которых: 162 часа относится к подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена и 162 часа к выполнению и защите ВКР.

5.1. Структура и содержание теоретической части

1. Математический анализ функций многих переменных

Тема 1. Дифференцируемость отображения. Частные производные.

Частные производные и дифференцируемость функций в: определение частной производной в; необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции в точке; дифференцируемость сложной функции; первый дифференциал, его свойства; формула конечных приращений. Касательная плоскость, вектор нормали к графику функции; производная по направлению, градиент. Производные и дифференциалы высших порядков, теорема Шварца. Инвариантность дифференциалов высших порядков относительно замены переменных. Формула Тейлора.

Тема 2. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

Частные производные высших порядков. Теорема Шварца о смешанных производных. Нахождение частных производных высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и в форме Пеано для функций многих переменных. Дифференциалы высших порядков. Вычисление дифференциалов высших порядков.

Тема 3. Локальный экстремум функции многих переменных.

Экстремумы функций многих переменных: необходимое условие существования экстремума в точке; необходимое условие существования локального минимума (локального максимума) точке; достаточное условие существования экстремума в точке. Условный экстремум. Метод Лагранжа. Стационарные точки.

Тема 4. Экстремум, условный экстремум функции многих переменных.

Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и в форме

Пеано для функций многих переменных. Понятие локального экстремума функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия локального экстремума. Понятие условного экстремума функции. Метод Лагранжа нахождения условного экстремума.

Тема 5. Интегралы, зависящие от параметра.

Понятие собственного интеграла, зависящего от параметра. Непрерывность, интегрируемость и дифференцируемость по параметру собственного интеграла. Формула Лейбница. Понятие несобственного интеграла, зависящего от параметра. Равномерная сходимость несобственного интеграла по параметру. Признаки Вейерштрасса, Дирихле и Абеля равномерной сходимости. Непрерывность, интегрируемость и дифференцируемость несобственного интеграла по параметру. Вычисление интегралов Дирихле и Эйлера-Пуассона. Эйлеровы интегралы.

Тема 6. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.

Мера Жордана в n -мерном пространстве и её свойства. Определение и свойства кратного интеграла Римана. Криволинейные интегралы первого и второго родов и их свойства. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Поверхностные интегралы первого и второго родов и их свойства.

Тема 7. Элементы теории поля.

Производная по направлению. Градиент. Дивергенция и вихрь векторного поля. Поток вектора через поверхность. Циркуляция вектора. Формулы Остроградского-Гаусса и Стокса. Соленоидальные и потенциальные векторные поля. Решение практических задач математического анализа с применением формулы Остроградского и Стокса.

Тема 8. Ряды и интеграл Фурье.

Понятие тригонометрического ряда Фурье. Разложение основных элементарных функций в ряд Фурье. Лемма Римана. Формула Дирихле. Сходимость тригонометрического ряда Фурье в точке. Понятие интеграла Фурье. Представление функции в виде интеграла Фурье. Понятие преобразования Фурье и обратного преобразования Фурье.

Тема 9. Функции на множестве комплексных чисел.

Комплексные последовательности, предел и непрерывность функций на множестве комплексных чисел, два вида дифференцируемости, условия Коши-Римана. Ограниченные комплексные последовательности. Исследование сходимости последовательности комплексных чисел. Правила дифференцирования функций комплексного переменного.

Тема 10. Элементарные функции и отображения.

Элементарные функции: степенная, корень, показательная, логарифмическая, тригонометрические. Определения и свойства. Нахождение действительной и мнимой части функции комплексного переменного. Нахождение модуля и главного значения аргумента основных элементарных функций. Возведение в степень. Гиперболические функции.

2. Дополнительные главы высшей алгебры

Тема 1. Теория колец и модулей: основы теории колец и модулей.

Кольца главных идеалов.

Основы теории колец и модулей, теоремы об изоморфизме. Кольца главных идеалов, евклидовы кольца и их применения к некоторым Диофантовым уравнениям, теорема о строении конечно порожденных модулей над кольцом главных идеалов, строение конечно порожденных абелевых групп.

Тема 2. Теория полей: расширения полей, конечные поля. Теория Галуа: основная теорема теории Галуа, группа Галуа многочленов и примеры ее вычислений, приложения теории Галуа.

Конечные расширения полей, алгебраические расширения полей, теорема о примитивном элементе, конечные поля и их строение. Основная теорема теории Галуа, группа Галуа многочленов и примеры ее вычислений, приложения теории Галуа, теорема Абеля-Руффини.

Тема 3. Теория представлений: элементы теории представлений конечных групп, теорема Машке, элементы теории характеров, колчаны и их представления.

Элементы теории представлений конечных групп, теорема Бернсайда, лемма Шура, теорема Машке, элементы теории характеров, таблицы характеров и их свойства, колчаны и их представления.

Тема 4. Целые алгебраические числа. Дедекиндовы кольца. Теория идеалов.

3. Избранные главы функционального анализа

Тема 1. Основные структуры функционального анализа.

Метрические и предметрические пространства, нормированные и преднормированные пространства, пространства со скалярным произведением и взаимосвязь между данными типами пространств.

Тема 2. Топологические пространства.

Сравнение топологий, индуцированная топология, замыкание, отделимость, полнота метрического пространства, базы и предбазы топологии, сходимость в топологических пространствах.

Тема 3. Компактность в топологических и метрических пространствах.

Свойства компактов, связь с аксиомами отделимости, характеристика компактов в метрических пространствах, критерии компактности в конкретных нормированных пространствах.

Тема 4. Конструкция пространств Лебега.

Прямые суммы и пересечения подпространств преднормированного пространства, факторпространство по подпространству преднормированного пространства, критерий нормируемости факторпространства, иллюстрация общей конструкции построения факторпространства в случае пространств Лебега.

Тема 5. Нормированные и банаховы алгебры.

Кольца и их основные свойства, нормированные и банаховы алгебры, инволютивные, звёздные и C^* -алгебры, примеры классических банаховых алгебр, идеалы и факторалгебры банаховых алгебр, начала спектральной теории для коммутативных банаховых алгебр.

Тема 6. Вполне непрерывные операторы.

Вполне непрерывные операторы и их свойства. Примеры. Три теоремы Фредгольма. Случай конечномерного оператора. Спектральная теория вполне непрерывных операторов.

4. Классическая дифференциальная геометрия

Тема 1. Плоские кривые.

Плоские кривые. Способы задания плоских кривых. Касание плоских кривых. Огибающие. Кривизна плоской кривой. Формулы Френе для плоских кривых.

Тема 2. Пространственные кривые.

Способы задания пространственных кривых. Кривизна и кручение пространственных кривых. Базис Френе (естественный трехгранник пространственной кривой). Формулы Френе для пространственной кривой.

Тема 3. Общая локальная теория кривых.

Кривые в n -мерном евклидовом пространстве. Базис Френе кривой общего вида. Уравнение Френе кривой общего вида.

Тема 4. Основная теорема локальной теории кривых.

Основная теорема локальной теории кривых. Теорема о последней кривизне. Кривые с постоянными кривизнами.

Тема 5. Дополнительные теоремы теории плоских кривых.

Теорема Хопфа. Теорема Жордана. Выпуклость и теорема о четырех вершинах.

Тема 6. Понятие поверхности.

Понятие поверхности. Способы задания поверхности. Регулярные поверхности. Примеры поверхностей. Касательная плоскость к поверхности. Касательное расслоение поверхности. Первая квадратичная форма поверхности как способ вычисления скалярного произведения касательных векторов поверхности.

Тема 7. Многообразия.

Понятие многообразия. Карты и атлас. Гладкая структура. Примеры гладких многообразий: R^n , гладкие поверхности в R^n , группы преобразований как многообразия, S^n , RP^n , CP^n . Топология гладкого многообразия. Локальная евклидовость. Нехаусдорфовы многообразия.

Тема 8. Элементы тензорной алгебры.

Векторное и сопряженное пространства. Канонический изоморфизм. Дуальные базисы. Определение тензора. Операции сложения и тензорного произведения. Тензорный базис. Замена базиса. Свёртка. Ассоциированные тензоры. Метрический тензор. Сигнатура. Скалярное произведение векторов. Поднятие и опускание индексов. Альтернирование и симметрирование тензоров. Внешние формы. Операции сложения и внешнего умножения. Базис в Λ^m . Ориентация линейного пространства. Форма объёма. Оператор Ходжа. Векторное произведение.

Тема 9. Тензорные поля на многообразиях.

Различные определения касательного вектора. Касательное пространство к многообразию в точке. Погружение, вложение,

подмногообразие. Слабая и сильная теоремы Уитни. Гладкие векторные и тензорные поля. Дифференциал функции как поле 1-формы. Канонические базисы. Интегральные кривые и поток векторного поля. Скобка Ли и производная Ли. Геометрическая интерпретация скобки Ли. Аффинная связность. Формы связности и символы Кристоффеля. Формулы для вычисления ковариантной производной. Параллельный перенос. Геодезические линии. Уравнения геодезических. Кривизна и кручение. Геометрическая интерпретация. Тензор Римана. Уравнения структуры Картана. Циклическое тождество и тождества Бианки. Тензор Риччи. Скалярная кривизна.

Тема 10. Риманова геометрия.

Метрика. Риманово (псевдориманово) многообразие. Индуцированная метрика. Метрика на сфере и псевдосфере. Геометрия Лобачевского. Изометрия. Группы движений евклидовой и псевдоевклидовой плоскости. Преобразования Лоренца. Основные понятия специальной теории относительности. Метрическая связность. Однозначность определения. Сохранение скалярного произведения при параллельном переносе. Экстремальные свойства геодезических. Геодезические на плоскости, сфере псевдосфере. Свойства симметрии и антисимметрии тензоров Римана и Риччи. Кривизна как источник гравитации пространства-времени. Уравнения Эйнштейна. Решение Шварцшильда.

6. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине **Избранные главы функционального анализа**

Основная литература:

1. Борzych, Д.А. Элементарное введение в функциональный анализ: Теория, примеры и задачи с решениями. Более 200 подробно разобранных примеров и задач / Д.А. Борzych. - М.: Ленанд, 2019. - 288 с.
2. Борzych, Д.А. Элементарное введение в функциональный анализ: Теория, примеры и задачи с решениями. Более 200 подробно разобранных примеров и задач / Д.А. Борzych. - М.: Ленанд, 2016. - 288 с.
3. Босс, В. Лекции по математике: Функциональный анализ / В. Босс. - М.: КД Либроком, 2018. - 216 с.
4. Босс, В. Лекции по математике. Т.5. Функциональный анализ / В. Босс. - М.: КД Либроком, 2015. - 216 с.

Дополнительная литература:

1. Гавриков, М.Б. Функциональный анализ и вычислительная математика / М.Б. Гавриков, А.А. Таюрский. - М.: Ленанд, 2016. - 344 с.
2. Луговая, Г.Д. Функциональный анализ: Специальные курсы / Г.Д. Луговая, А.Н. Шерстнев. - М.: Ленанд, 2019. - 256 с.

3. Треногин, В.А. Функциональный анализ: в 2 т. Т. 2: Учебное пособие / В.А. Треногин. - М.: Академия, 2019. - 320 с.
4. Треногин, В.А. Функциональный анализ: учебное пособие. в 2 т. Т. 2 / В.А. Треногин. - М.: Academia, 2018. - 288 с.
5. Треногин, В.А. Функциональный анализ: Учебное пособие / В.А. Треногин. - М.: Academia, 2017. - 128 с.
6. Шамин, Р.В. Функциональный анализ от нуля до единицы / Р.В. Шамин. - М.: Ленанд, 2016. - 272 с.
7. Шерстнев, А.Н. Математический и функциональный анализ: Конспект лекций / А.Н. Шерстнев. - М.: Ленанд, 2018. - 376 с.

По дисциплине **Классическая дифференциальная геометрия**

Основная литература:

1. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 2 в 2 книгах. Книга 1 : учебник для вузов / Л. Д. Кудрявцев. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 396 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02792-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537699>
2. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 2 в 2 книгах. Книга 2 : учебник для вузов / Л. Д. Кудрявцев. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10723-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537700>
3. Кытманов, А. М. Математический анализ : учебник для вузов / А. М. Кытманов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 607 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19160-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556072>
4. Введение в топологию:[учеб. пособие для вузов по спец. "Математика" / Ю.Г.Борисович, Н.М.Близняков, Я.А.Израилевич, Т.Н.Фоменко]. - М. : Высш. школа, 1980. - 295 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 283-287. - Указ. имен., предм.: с. 288-292. - 0-75.
5. Мищенко, Александр Сергеевич. Курс дифференциальной геометрии и топологии : [для мех.-мат. спец. ун-тов] / Мищенко, Александр Сергеевич, А. Т. Фоменко. - М. : Факториал-пресс, 2000, 1980 (Изд-во МГУ). - 432 с. : ил. ; 22 см. - 1-30.
6. Погорелов, Алексей Васильевич. Дифференциальная геометрия / Погорелов, Алексей Васильевич. - Изд. 6-е, стереотип. - М. : Наука, 1974, 1969. - 176 с. ; 19 см. + с черт. - 0-28.
7. Сборник задач по дифференциальной геометрии: По спец. "математика" / под ред. А.С.Феденко;[И.В.Белько. В.И.Ведерников, В.Т.Воднеев и др.]. -

2-е изд., перераб. - М. : Наука, 1979. - 272 с. : ил. ; 21 см. - Предм. указ.: с.266-272. - 0-65.

8. Манфредо П. до Кармо Дифференциальная геометрия кривых и поверхностей [Электронный ресурс]/ Манфредо П. до Кармо— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2013.— 608 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28887.html>.— ЭБС «IPRbooks» (25.05.2018).

Дополнительная литература:

1. Дубровин, Борис Анатольевич. Современная геометрия: Методы и приложения. Т. 1 : Геометрия поверхностей, групп преобразований и полей / Дубровин, Борис Анатольевич ; С.П.Новиков, А.Т.Фоменко. - 5-е изд., испр. - М.: Эдиториал УРСС: Добросвет, 2001. - 334 с. - ISBN 5-8360-0160-X: 0-0.
2. Дубровин, Борис Анатольевич. Современная геометрия: Методы и приложения. Т. 2 : Геометрия и топология многообразий / Дубровин, Борис Анатольевич ; С.П.Новиков, А.Т.Фоменко . - 5-е изд., испр. - М.: Эдиториал УРСС: Добросвет, 2001. - 293 с. - ISBN 5-8360-0161-8 : 0-0.
3. Дубровин, Борис Анатольевич. Современная геометрия: Методы и приложения. Т. 3 : Теория гомологий / Дубровин, Борис Анатольевич ; С.П.Новиков, А.Т.Фоменко. - Изд. 2-е, испр. - М.: Эдиториал УРСС: Добросвет, 2001. - 286 с. - ISBN 5-8360-0162-6: 0-0.

По дисциплине Математический анализ функций многих переменных Основная литература:

1. Шахмейстер, А.Х. Введение в математический анализ. / А.Х. Шахмейстер. - М.: МЦНМО, 2015. - 792 с.
2. Шахмейстер, А.Х. Введение в математический анализ / А.Х. Шахмейстер. - М.: МЦНМО, 2009. - 792 с.
3. Шерстнев, А.Н. Математический и функциональный анализ: Конспект лекций / А.Н. Шерстнев. - М.: Ленанд, 2018. - 376 с.
4. Шершневу, В.Г. Математический анализ: сб. задач с реш.: Учебное пособие / В.Г. Шершневу. - М.: Инфра-М, 2017. - 736 с.
5. Шершневу, В.Г. Математический анализ: сборник задач с решениями: Учебное пособие / В.Г. Шершневу. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 164 с.
6. Шершневу, В.Г. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершневу. - М.: Инфра-М, 2019. - 64 с.
7. Шилов, Г. Математический анализ. Функции одного переменного: Учебное пособие / Г. Шилов. - СПб.: Лань, 2002. - 880 с.

8. Шипачев, В.С. Математический анализ. Теория и практика. / В.С. Шипачев. - М.: Высшая школа, 2009. - 350 с.
9. Шипачев, В.С. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - М.: Инфра-М, 2018. - 416 с.
10. Шубин, М.А. Математический анализ для решения физических задач / М.А. Шубин. - М.: МЦНМО, 2003. - 40 с.
11. Бутузов, В., Ф. Математический анализ в вопросах и задачах / В.Ф. Бутузов, Г.Н. Крутицкая и др. - СПб.: Лань, 2008. - 480 с.
12. Бутузов, В.Ф. Математический анализ в вопросах и задачах: Учебное пособие / В.Ф. Бутузов, Н.Ч. Крутицкая, Г.Н. Медведев и др. - СПб.: Лань, 2008. - 480 с.
13. Киркинский, А.С. Математический анализ / А.С. Киркинский. - М.: Академический проект, 2006. - 526 с.
14. Киркинский, А.С. Математический анализ: Учебное пособие для ВУЗов / А.С. Киркинский. - М.: Академический проект, 2006. - 526 с.
15. Зорич, В.А Математический анализ. Часть 2 / В.А Зорич. - М.: МЦНМО, 2012. - 818 с.
16. Зорич, В.А Математический анализ. Часть 2 / В.А Зорич. - М.: МЦНМО, 2017. - 676 с.
17. Зорич, В.А Математический анализ. Часть 1 / В.А Зорич. - М.: МЦНМО, 2018. - 564 с.
18. Зорич, В.А Математический анализ задач естествознания. / В.А Зорич. - М.: МЦНМО, 2017. - 160 с.
19. Зорич, В.А Математический анализ задач естествознания. / В.А Зорич. - М.: МЦНМО, 2008. - 136 с.
20. Зорич, В.А Математический анализ. Часть 1 / В.А Зорич. - М.: МЦНМО, 2012. - 702 с.
21. Зорич, В.А Математический анализ. В 2-х частях / В.А Зорич. - М.: МЦНМО, 2007. - 1480 с.
22. Зорич, В.А Математический анализ. В 2-х томах т.1 и т.2 / В.А Зорич. - М.: МЦНМО, 2012. - 1520 с.

Дополнительная литература:

8. Ляшко, И. АнтиДемидович. Т.2. Ч.1: Справочное пособие по высшей математике. Т.2: Математический анализ / И. Ляшко, А.К. Боярчук. - М.: КД Либроком, 2013. - 224 с.
9. Ляшко, И. Антидеидович. Т.3. Ч.1. Справочное пособие по высшей математике. Математический анализ / И. Ляшко, А.К. Боярчук. - М.: КД Либроком, 2013. - 160 с.
10. Ляшко, И.И. Справочное пособие по высшей математике. Т.2: Математический анализ: ряды, функции векторного аргумента. Ч.1: Ряды:

- Учебное пособие / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Я.Г. Гай, Г.П. Головач. - М.: КД Либроком, 2015. - 224 с.
11. Ляшко, И.И. АнтиДемидович. Т.1. Ч.1: Математический анализ: введение в анализ, производная, интеграл. Введение в анализ. Справочное пособие по высшей математике / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Я.Г. Гай, Г.П. Головач. - М.: Ленанд, 2019. - 238 с.
 12. Ляшко, И.И. Справочное пособие по высшей математике. Т. 2. Математический анализ: ряды, функции векторного аргумента. Часть 1. Ряды: Учебное пособие / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Я.Г. Гай. - М.: ЛКИ, 2012. - 224 с.
 13. Ляшко, И.И. Справочное пособие по высшей математике. Т.2: Математический анализ: ряды, функции векторного аргумента. Ч.2: Дифференциальное исчисление функций вект / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Я.Г. Гай, Г.П. Головач. - М.: ЛКИ, 2015. - 224 с.
 14. Ляшко, И.И. Справочное пособие по высшей математике. Т. 2. Математический анализ: ряды, функции векторного аргумента: Часть 2: Дифференциальное исчисление векторного аргумента / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Я.Г. Гай. - М.: ЛКИ, 2013. - 224 с.
 15. Ляшко, И.И. АнтиДемидович. Т.3. Ч.2: Кратные и криволинейные интегралы. Справочное пособие по высшей математике. Математический анализ / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Я.Г. Гай, Г.П. Головач. - М.: КД Либроком, 2012. - 256 с.
 16. Ляшко, И.И. АнтиДемидович. Т.1. Ч.1: Введение в анализ. Справочное пособие по высшей математике. Математический анализ: введение в анализ, производная, интеграл / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Я.Г. Гай, Г.П. Головач. - М.: Ленанд, 2015. - 238 с.
 17. Ляшко, И.И. Антидеидович. Т.3. Ч.1. Справочное пособие по высшей математике. Математический анализ: интегралы, зависящие от параметра / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Я.Г. Гай, Г.П. Головач. - М.: Ленанд, 2016. - 160 с.
 18. Малугин, В.А. Математический анализ для экономического бакалавриата: Учебник и практикум / В.А. Малугин. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 557 с.

По дисциплине **Дополнительные главы высшей алгебры**

Основная литература:

1. Винберг, Э. Б. Курс алгебры: учебник / Э. Б. Винберг. - 2-е изд. - Москва: МЦНМО, 2013. - 590 с. - ISBN 978-5-4439-2013-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/56396>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры: учебник / А. Г. Курош. - 21-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-4871-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/126713>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Курош, А. Г. Теория групп / А. Г. Курош. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 808 с. - ISBN 978-5-9221-1349-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/59755>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Курош, А. Г. Лекции по общей алгебре: учебник для вузов / А. Г. Курош. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 556 с. - ISBN 978-5-8114-6477-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/147341>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Карчевский, Е.М. Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии / Е.М. Карчевский, М.М. Карчевский. - Казан. федер. ун-т. - Казань: Издательство Казанского университета, 2014. - 352 с. - Текст: электронный. - URL: <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/22042/978-5-00019-193-4.pdf>. - Режим доступа: открытый.
3. Алгебраические структуры и их приложения: учебное пособие / Л. В. Зяблицева, С. Ю. Корабельщикова, И. В. Кузнецова, С. А. Тихомиров. - Архангельск: САФУ, 2015. - 169 с. - ISBN 978-5-261-01074-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/96565>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы:

1. <https://urait.ru>
2. <http://math4school.ru>
3. <http://webmath.ru>.
4. <http://www-formula.ru/index.php>

Электронно-библиотечные системы

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа <https://biblio-online.ru/>.

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office;
2. Power Point

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. К началу экзамена должны быть подготовлены следующие документы:

- приказ о составе государственной экзаменационной комиссии;

- приказ о допуске к государственной итоговой аттестации;
- программа государственной итоговой аттестации;
- зачетные книжки;
- бланки протоколов;
- экзаменационные билеты;
- экзаменационные ведомости;
- листы бумаги со штампом вуза.

7.2. Условия подготовки и процедура проведения государственной итоговой аттестации.

Подготовка к экзамену.

Кафедра готовит перечень наглядных пособий, материалов справочного характера, список экзаменационных вопросов, методических рекомендаций, разрешенных к использованию на экзамене.

В период подготовки к государственному экзамену проводятся обзорные лекции по программе экзамена. Групповые консультации перед государственными экзаменами проводятся в соответствии с графиком проведения итоговых аттестационных испытаний.

Этапы проведения государственного экзамена.

На итоговом экзамене выпускники получают экзаменационный билет, включающий теоретических и ____ практических вопроса по дисциплинам программы. Билет имеет один номер и содержит вопросы и задания по различным темам дисциплин, включенных в программу государственной итоговой аттестации для детального контроля знаний, умений и навыков.

Государственный экзамен проходит в один день в один этап.

Форма проведения экзамена – устная.

Порядок подготовки и сдачи экзамена:

1. Подготовка к ответу выпускника – не менее 30 минут;
2. Ответ на вопросы по билету перед комиссией;
3. Ответ на дополнительные вопросы членов комиссии.

Ответы выпускников на все поставленные вопросы заслушиваются членами комиссии, каждый из которых выставляет оценки по отдельным вопросам экзамена и итоговую оценку, являющуюся результирующей по всем вопросам. Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. В случае равного количества голосов мнение председателя является решающим.

7.3. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

Выпускная работа (далее ВКР) - завершенная научно - практическая работа выпускника по определенной проблеме, систематизирующая, закрепляющая и расширяющая теоретические знания и практические навыки при решении конкретной задачи, демонстрирующая умение самостоятельно решать профессиональные задачи и характеризующая итоговый уровень его

квалификации, подтверждающая его готовность к профессиональной деятельности.

ВКР является формой самостоятельной работы и составной частью итоговой государственной аттестации. ВКР выполняется в последнем семестре и представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистрант. Подготовка ВКР - завершающий этап подготовки, формирующий профессиональные и практически-ориентированные компетенции выпускника.

ВКР должна представлять собой законченное письменное сочинение, посвященное разработке актуальной научно-исследовательской проблеме. ВКР выполняется в виде теоретического или экспериментального исследования одной из актуальных тем в предметной области, соответствующей направлению подготовки, в которой выпускник должен продемонстрировать уровень овладения теоретическими знаниями и практическими умениями и навыками, позволяющими ему самостоятельно решать профессиональные задачи.

Главной целью выполнения выпускной работы является дальнейшее углубление и специализация теоретических знаний, умений и навыков, полученных обучающимися в процессе обучения. Цели выполнения ВКР:

- углубление, закрепление и систематизация теоретических и практических знаний по направлению подготовки и применение этих знаний при решении практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью выпускников в государственных и негосударственных учреждениях и организациях;
- развитие навыков проведения самостоятельного анализа, формулирования выводов при рассмотрении актуальных проблем современности;
- выявление степени подготовленности выпускников к самостоятельной работе.

Для подготовки ВКР выпускнику назначается **научный руководитель** и, при необходимости, консультанты. Научный руководитель осуществляет контроль всей деятельности обучающегося по подготовке выпускной квалификационной работы, дает отзыв на подготовленную работу. Выпускающая кафедра, а затем деканат утверждают списки рецензентов, которые представляют на работу рецензию.

В процессе подготовки ВКР выпускник должен продемонстрировать умения и навыки:

- самостоятельно ставить исследовательскую, творческую задачу, оценивать ее актуальность и социальную значимость;
- выдвигать научную (рабочую) гипотезу;
- изучать и критически анализировать получаемую информацию;
- глубоко и всесторонне исследовать выявленную проблему;
- вырабатывать, описывать и профессионально аргументировать свой вариант решения рассматриваемой проблемы;

- формулировать логически обоснованные выводы, предложения, рекомендации по внедрению полученных результатов в практику;
- правильно применять теоретические положения изученных ранее научных дисциплин;
- знать и уметь применять современную научную методологию;
- применять при выполнении работы компьютерные и телекоммуникационные средства и технологии;
- уметь (в письменном виде и устном выступлении) четко и логично формулировать свои мысли, предложения, рекомендации.
- Задачи, решаемые выпускником в выпускной квалификационной работе, должны быть направлены на достижение поставленных целей и соответствовать перечню профессиональных компетенций бакалавра, установленному в общем виде государственным образовательным стандартом.
- Выпускная работа должна выявлять высокий уровень профессиональной эрудиции выпускника, его методическую подготовленность, владение умениями и навыками профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа должна соответствовать **следующим требованиям:**

- базироваться на реальной собранной и обработанной автором информации по фундаментальным и прикладным проблемам получаемого направления;
- раскрывать современное состояние проблемы исследования в соответствии с научной и специальной литературой;
- носить творческий характер с использованием новых статистических данных и действующих нормативных правовых актов;
- отражать умение выпускника пользоваться рациональными приемами поиска, отбора, обработки и систематизации информации, способности работать с нормативными правовыми актами.
- отвечать требованиям логичного и четкого изложения материала, доказательности и достоверности фактов;
- показывать умение выпускника применять теоретические знания, полученные в период обучения в университете, и его готовность к практическому решению проблем в конкретной сфере деятельности (научно-исследовательской, культурно-просветительской и преподавательской).

Уровень качества ВКР и ее оценка государственной экзаменационной комиссией служат основанием для присуждения/не присуждения выпускнику квалификации Магистр по соответствующему направлению подготовки.

ВКР выполняются в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (магистратура), Положением о выпускной квалификационной работе (магистерской диссертации), принятым в РТСУ.

Являясь заключительным этапом подготовки, ВКР призвана подтвердить готовность выпускника самостоятельно решать конкретные профессиональные практические и научные задачи с использованием современных методов исследования.

7.3.1. Этапы подготовки ВКР

Процесс выполнения ВКР включает в себя ряд взаимосвязанных этапов, типовой перечень которых (в порядке выполнения) представлен ниже:

- выбор темы и ее утверждение в установленном порядке;
- сбор, анализ, осмысление собранного материала по выбранной теме;
- написание основного текста работы;
- формулирование основных теоретических положений, практических выводов и рекомендаций по результатам анализа;
- представление первого варианта ВКР научному руководителю;
- доработка первого варианта ВКР с учетом замечаний руководителя;
- чистовое оформление ВКР, списка использованных документальных источников и литературы, глоссария и приложений;
- подготовка доклада для защиты ВКР на заседании экзаменационной комиссии;
- подготовка презентации или раздаточного материала, включающего в себя в сброшюрованном виде компьютерные распечатки схем, графиков, диаграмм, таблиц, рисунков и т.п. (формата А4);
- оперативное устранение выявленных недостатков;
- получение отзыва научного руководителя и рецензии на завершённую квалификационную работу;
- проверка на антиплагиат и получение справки о степени оригинальности текста работы;
- получение допуска к защите ВКР.
- публичная защита.

Объем ВКР составляет не менее 90 страниц выровненного «по ширине» компьютерного текста, исключая рисунки, таблицы, приложение, список литературы и оглавление.

ВКР должна включать в себя:

- титульный лист,
- введение,
- основную часть (2-3 главы, состоящие из нескольких параграфов),
- заключение,
- глоссарий (если это необходимо),
- список использованной литературы,
- приложение (если оно необходимо).

Обучающийся обязан подготовить выпускную работу в установленный заданием срок, работа должна отвечать всем изложенным в данных методических указаниях требованиям.

В отдельных случаях для ряда специфических тем структура и содержание выпускной работы могут быть несколько изменены. Изменения должны быть согласованы с руководителем выпускной работы.

За время выполнения работы выпускник должен своевременно являться на консультации к научному руководителю - один раз в неделю. Для контроля за выполнением задания в период написания работы проводятся на выпускающей кафедре три аттестации. График аттестации и необходимый для нее объем работы утверждается на кафедре. Выпускник обязан своевременно проходить все виды контроля.

Выпускник получает допуск к защите выпускной работы только в случае своевременного прохождения всех видов контроля и при условии завершения работы и сдачи ее на кафедру в установленное время. По завершению выполнения чистового варианта необходимо получить отзыв научного руководителя и рецензию на свою выпускную работу.

В отзыве научного руководителя дается оценка выполненной выпускником ВКР, указываются ее актуальность, степень проработанности и пр.

За 15 дней до защиты на кафедре должна пройти предзащита, по результатам которой заведующий кафедрой дает допуск работы на защиту и направление на рецензирование. Список рецензентов составляется и утверждается на заседании кафедры и приказом по факультету. Выпускная работа направляется на письменную рецензию специалистам соответствующего профиля. Рецензия должна характеризовать научную и практическую ценность ВКР.

В отзыве рецензента отмечается актуальность и практическая значимость темы, обоснованность цели и задач работы, ее структура, полнота использования источников (литературы и других информационных ресурсов), глубина проведенного анализа, соответствие содержания теме, целям и задачам работы, наличие элементов самостоятельного анализа, правильность оформления библиографии и научно-справочного материала, стиль изложения материала, правильность и обоснованность выводов, к которым пришел автор в процессе рассмотрения проблематики (темы) выпускной работы.

При наличии положительного отзыва научного руководителя и рецензии выпускающая кафедра выносит решение о допуске выпускника к защите квалификационной работы.

7.3.2. Подготовка к защите ВКР

Подготовка к защите ВКР представляет собой важную и ответственную работу. Важно не только написать высококачественную работу, но и уметь квалифицированно ее защитить.

Выпускник, получив положительный отзыв о ВКР от научного руководителя и допуск к защите, должен подготовить доклад, в котором четко и кратко излагаются основные положения выпускной работы. Для

успешной защиты выпускной работы необходимо хорошо подготовить доклад для устного выступления.

Структура доклада:

- обоснование актуальности избранной темы,
- описание научной проблемы,
- степень изученности проблемы,
- формулирование целей и задач работы,
- название методов, которые были использованы при исследовании рассматриваемой проблемы,
- раскрытие по главам основного содержания проведенного исследования,
- заключение по всей работе.

Заключительная часть доклада строится по тексту заключения ВКР, перечисляются общие выводы из её текста без повторения частных обобщений, сделанных при характеристике глав основной части, собираются воедино основные рекомендации.

Доклад должен соответствовать следующим критериям:

- полнота и правильность раскрытия темы;
- логическое и последовательное изложение темы;
- стиль и убедительность изложения;
- грамотность речи, отсутствие в докладе лишних ненужных слов;
- использование специально подготовленных к докладу иллюстративных материалов;
- собственное отношение к излагаемой проблеме;
- общая манера поведения выступающего;
- умение укладываться в отведенное для доклада время.

Доклад не должен быть перегружен цифровыми данными, которые приводятся в случае необходимости для доказательства или иллюстрации того или иного вывода.

В процессе доклада желательно излагать основное содержание своей ВКР свободно, не читая письменного текста; следует использовать заранее подготовленный демонстрационный материал, иллюстрирующий основные положения работы; строго придерживаться временного регламента в 10-15 минут, которые ему отведены на доклад по теме выпускной работы. Внешний вид выпускника должен соответствовать торжественности момента и отвечать правилам делового этикета.

7.3.3. Процедура публичной защиты выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется под руководством научного руководителя и проходит публичную защиту. К защите ВКР допускается обучающийся, успешно завершивший в полном объеме освоение основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки магистрантов в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта

высшего образования, и успешно прошедший установленные итоговые экзамены.

Защита ВКР осуществляется на заседании Государственной экзаменационной комиссии. Защита квалификационной работы проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса. По результату защиты выставляется государственная экзаменационная оценка.

ВКР со всеми утвержденными документами представляется в Государственную экзаменационную комиссию не менее чем за три дня до назначенного срока защиты.

Защита ВКР проходит в торжественной обстановке, публично, на открытом заседании экзаменационной комиссии с участием не менее 2/3 её состава.

В начале работы комиссии председатель представляет выпускникам и присутствующим всех членов ГЭК, с указанием фамилии, имени и отчества, ученой степени и звания, должности, которую они занимают.

Порядок защиты:

1. Представление членам ГЭК выпускника. Называется:
 - фамилия, имя, отчество выпускника;
 - тема его работы;
 - указываются имеющиеся документы.
2. Председатель ГЭК предоставляет слово выпускнику.
3. Доклад выпускника по теме ВКР (10-15 мин).
4. Вопросы экзаменационной комиссии.
5. Ответы на вопросы председателя, членов комиссии.
6. Выступление руководителя ВКР и других лиц, присутствующих на защите, если они просят слово.
7. Зачитывается отзыв научного руководителя и рецензия на работу.

Время для доклада на защите работы - 10-15 минут.

Заключительное слово выпускника до 2-х минут.

Продолжительность защиты работы - до 30 минут.

Вопросы, задаваемые выпускнику, могут касаться деталей выполненной работы, либо общих теоретических положений, связанных с темой работы, в пределах существующих рабочих программ.

После публичного заслушивания всех или части ВКР, представленных на защиту, проводится закрытое заседание комиссии, на котором обсуждаются результаты прошедших защиту, выносятся общая оценка каждому выпускнику: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка выносится простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании (при равенстве голосов, решающим является голос председателя).

Одновременно принимаются рекомендации о практическом использовании полученных в выпускной квалификационной работе результатов.

Выпускник в процессе написания и защиты ВКР должен продемонстрировать:

Умение:

- применять теоретические и практические знания в различных областях истории для авторского научного исследования;

Владение:

- навыками проведения научного исследования по отдельным историческим проблемам в соответствии с выбранными подходами и методами;

- навыками сбора научных материалов по тематике исследования, подготовке презентаций;

- навыками анализа и обобщение материалов на основе существующих научных теорий и концепций;

По окончании закрытого заседания возобновляется публичное открытое заседание комиссии, на которое вместе с выпускниками приглашаются все желающие. Председатель кратко подводит итоги, объявляет оценки по защищенным на данном заседании выпускным работам и другие результаты. Документы, необходимые для защиты (в 2-х экземплярах):

1. Выпускная квалификационная работа (1 экз.),
2. Справка об оригинальности текста выпускной квалификационной работы.
3. Отзыв научного руководителя.
4. Рецензия.
5. Зачетная книжка с проставленными оценками.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

Для эффективного проведения государственной итоговой аттестации и подготовке к ней имеются аудитории и кабинеты РТСУ, в т.ч., оборудованные компьютерной и мультимедийной техникой.

Выпускники могут использовать библиотечные фонды университета. Они достаточно обеспечены не только необходимыми книгами, но и электронной базой данных по дисциплинам. Для этого выпускникам представляется читальный зал библиотеки РТСУ со всей необходимой электронной и компьютерной техникой. Отдельная литература, например, представлена в библиотеке кафедры РТСУ.

1. В Университете созданы специальные условия обучающихся с ограниченными возможностями здоровья - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

2. Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также обеспечивается:

3. наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

4. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

5. обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проёмов, лифтов).

9.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В качестве оценочных средств к государственной итоговой аттестации применяются: перечень вопросов для подготовки к государственному экзамену и тематика выпускных квалификационных работ, которые приведены в ФОС ГИА.

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.

**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
6. Задача сопряжения уравнения параболического типа для нелинейных сред
7. Вещественные минимальные классы аппроксимации регулярных упорядоченных полугрупп
8. Аппроксимация и алгоритмическая разрешимость проблемы данного предиката в классе упорядоченных полугрупп
9. О разрешимости проблемы вхождения элемента в полугруппы с естественным порядком
10. Коэрцитивные оценки и разделимость дифференциальных операторов с коэффициентами вектор-функции
11. Коэрцитивные оценки и разделимость дифференциальных операторов с матричными коэффициентами
12. Разделимость и коэрцитивное разрешимость для трижды гармонического оператора в весовом пространстве
13. Разделимость для дифференциальных операторов с матричным потенциалом

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?

Приложение Г

Образец титульного листа ВКР

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

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ**

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой, к.ф.-м.н.,
доцент _____ ФИО
_____ 20__ г.

Руководитель магистерской
программы, к.ф.-м.н., доцент_
_____ ФИО
_____ 20__ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)
ТЕМА**

Работу выполнил _____ Ф.И.О.
Направление магистерской подготовки 01.04.01- «Математика»
Программа магистерской подготовки – «Фундаментальная математика»

Научный руководитель канд. физ.-мат. наук, доцент _____ Ф.И.О.

ДУШАНБЕ 202_