

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  
Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Направление подготовки:

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль:

**«Математическое и информационное обеспечение  
производственной деятельности»**

Квалификация (степень) выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки – 2024

Рабочая программа

*обсуждена и утверждена* на заседании кафедры прикладной математики и информатики (протокол № 6 от 27.02.2024 г.);

*одобрена* советом факультета математики и компьютерных наук (протокол № 6 от 01.03.2024 г.);

*утверждена* в составе Основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль: «Математическое и информационное обеспечение производственной деятельности», год начала подготовки 2024 (решение ученого совета от 28.03.2024, протокол № 8).

Составители: д.ф.-м.н. Кулаев Р.Ч., к.ф.-м.н. Басаева Е.К.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ .....	4
1.1. Общие положения .....	4
1.2. Цель и задачи государственной итоговой аттестации выпускников .....	4
1.3. Перечень компетенций, подлежащих оценке в ходе государственной итоговой аттестации.....	5
1.4. Трудоемкость государственной итоговой аттестации.....	6
1.5. Порядок проведения государственной итоговой аттестации .....	6
2. ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА.....	7
2.1. Порядок проведения государственного экзамена .....	7
2.2. Перечень дисциплин, выносимых на государственную итоговую аттестацию в форме государственного экзамена.....	7
2.3. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен .....	8
2.4. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену .....	10
2.5. Критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов .....	10
2.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного экзамена.....	11
2.7. Материально-техническое обеспечение подготовки и проведения государственного экзамена .....	15
3. ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ...	16
3.1. Цели выполнения и защиты выпускной квалификационной работы .....	16
3.2. Методические рекомендации по подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы .....	16
3.3. Процедура защиты выпускной квалификационной работы .....	17
3.4. Критерии оценивания ВКР .....	18
3.5. Примерные темы ВКР по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое и информационное обеспечение производственной деятельности».....	19
3.6. Материально-техническое обеспечение защиты ВКР .....	20

# 1. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

## 1.1. Общие положения

Программа государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое и информационное обеспечение производственной деятельности» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Нормативно-правовую базу разработки программы ГИА составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции).
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 г. № 13 (в действующей редакции).
- Приказ Минобрнауки России «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» от 06 апреля 2021 года № 245 (в действующей редакции).
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 (в действующей редакции).
- Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», утвержденное приказом СОГУ от 20.03.2020 №79 (в действующей редакции).

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое и информационное обеспечение производственной деятельности» в блок «Государственная итоговая аттестация» входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Государственный экзамен проводится устно. В соответствии с решением Ученого совета Университета для основных профессиональных образовательных программ подготовки магистров государственные аттестационные испытания проводятся в форме государственного экзамена (в форме государственного междисциплинарного экзамена) и защиты выпускной квалификационной работы магистра.

Темы выпускных квалификационных работ (далее – ВКР) определяются и утверждаются кафедрами факультета математики и компьютерных наук. Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы вплоть до предложения своей темы, соответствующей направлению подготовки, с необходимым обоснованием целесообразности ее написания.

## 1.2. Цель и задачи государственной итоговой аттестации выпускников

Целью государственной итоговой аттестации является определение уровня подготовки выпускника к выполнению задач профессиональной деятельности и степени его соответствия требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 г. № 13 (в действующей редакции).

Задачи:

- оценка степени подготовленности выпускника к профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики;
- оценка уровня сформированности у выпускника необходимых компетенций, степени владения выпускником знаниями, умениями и навыками, требуемыми для успешной профессиональной деятельности;
- принятие решения о выдаче диплома об окончании вуза и присвоении квалификации «магистр».

### 1.3. Перечень компетенций, подлежащих оценке в ходе государственной итоговой аттестации

Код и наименование компетенции	Форма государственной итоговой аттестации, в рамках которой проверяется сформированность компетенции
<b><i>Универсальные компетенции</i></b>	
УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Государственный экзамен; выпускная квалификационная работа
УК-2 – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Государственный экзамен; выпускная квалификационная работа
УК-3 – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Государственный экзамен; выпускная квалификационная работа
УК-4 – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Государственный экзамен; выпускная квалификационная работа
УК-5 – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Государственный экзамен; выпускная квалификационная работа
УК-6 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Государственный экзамен; выпускная квалификационная работа
<b><i>Общепрофессиональные компетенции</i></b>	
ОПК-1 – Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	Государственный экзамен; выпускная квалификационная работа
ОПК-2. – Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	Государственный экзамен; выпускная квалификационная работа
ОПК-3 – Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Государственный экзамен; выпускная квалификационная работа
ОПК-4 – Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Государственный экзамен; выпускная квалификационная работа
<b><i>Профессиональные компетенции</i></b>	
<b><i>научно-исследовательская деятельность:</i></b>	
ПК-1 – Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	Государственный экзамен; выпускная квалификационная работа
<b><i>производственно-технологическая деятельность:</i></b>	
ПК-2 – Способен управлять работами по созданию, модификации и сопровождению	Государственный экзамен; выпускная квалификационная работа

информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	
--	--

К итоговой государственной аттестации допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое и информационное обеспечение производственной деятельности».

#### **1.4. Трудоемкость государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация является завершающим этапом освоения образовательной программы и входит в Блок 3 учебного плана подготовки по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое и информационное обеспечение производственной деятельности».

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), профиль «Математическое и информационное обеспечение производственной деятельности», составляет 9 зачетных единиц (324 часа), в том числе:

- Б3.01 (Г) подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена – 3 зачетные единицы (108 часов);
- Б3.02 (Д) выполнение и защита выпускной квалификационной работы – 6 зачетные единицы (216 часов).

#### **1.5. Порядок проведения государственной итоговой аттестации**

Порядок и сроки проведения аттестационных испытаний устанавливаются на основании Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «СОГУ» (приказ от 20.03.2020 № 79), и в соответствии с графиком учебного процесса по направлению подготовки магистров 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое и информационное обеспечение производственной деятельности».

Программа государственной итоговой аттестации, включая программы государственных экзаменов и требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ, соответствующие установленным требованиям, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья, и обеспечивается выполнением следующих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего (оказывающих) обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации, с учетом их индивидуальных особенностей;

– обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

## **2. ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

### **2.1. Порядок проведения государственного экзамена**

К государственному экзамену допускаются лица, завершившие полный курс обучения по основной профессиональной образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом на момент проведения экзамена.

Государственный экзамен проводится по утвержденной факультетом математики и компьютерных наук и одобренной Ученым советом СОГУ программе, содержащей перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, и рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена (далее – предэкзаменационная консультация) не позднее чем за 1 день до начала государственного экзамена.

Для проведения экзамена создается государственная экзаменационная комиссия, которая формируется в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры ФГБОУ ВО «СОГУ», утвержденным приказом от 20 марта 2020 г. N 79.

Государственный экзамен по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое и информационное обеспечение производственной деятельности» проводится в устной форме с обязательным составлением письменных тезисов ответов на специально подготовленных для этого бланках и включает вопросы по дисциплинам, входящим в Программу государственного экзамена.

Список вопросов по каждой дисциплине, входящей в государственный экзамен, определяется в программе государственного экзамена и утверждается на совете факультета математики и компьютерных наук. Каждый билет содержит по одному вопросу из каждого раздела представленной программы.

На подготовку к ответу на государственном экзамене предоставляется 40 минут.

### **2.2. Перечень дисциплин, выносимых на государственную итоговую аттестацию в форме государственного экзамена**

Программные разделы государственного экзамена:

Раздел 1. Алгебра и анализ.

### 2.3. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

#### Раздел 1. Алгебра и анализ

1. Группа, подгруппа, примеры. Группа  $GL(n, k)$ .
2. Сеть. Примеры.
3. Нормальный делитель. Нормализатор.
4. Веерные подгруппы.
5. Расширение полей. Примеры.
6. Тор  $T(k)$ , соответствующий расширению  $K/k$ .
7. Нормализатор полной линейной группы, связанной с промежуточным подполем.
8. Кольца множителей.
9. Трансвекции.
10. Допустимые кольца и модули.
11. Кольцо  $R_0$ .
12. Подрешётка  $Lat(R, A)$ .
13. Решётка  $Lat(T, G)$ .
14. Полные сети, D-сети, структура сетей.
15. Структура элементарных сетей, приведение сетей к блочно-треугольному виду.
16. Роль сетей в описании промежуточных подгрупп линейных групп.
17. Сетевые группы, формула для сетевых групп, нормализатор сетевых групп.
18. Дополняемые элементарные сети.
19. Производные сети, сеть, ассоциированная с элементарной сетевой группой.
20. Основные понятия теории меры. Алгебры и  $\sigma$ -алгебры множеств.
21. Борелевская  $\sigma$ -алгебра. Измеримые функции.
22. Меры и их продолжения.
23. Компактные классы.
24. Эквивалентные условия счётной аддитивности меры.
25. Внешняя мера и продолжение мер.
26. Основная теорема о продолжении меры. Применения основной теоремы.
27. Свойства меры Лебега в  $\mathbb{R}^n$ .
28. Описание измеримых множеств. Измеримые функции на пространствах с мерами.
29. Сходимость по мере. Теорема Рисса.
30. Теорема Егорова. Теорема Лузина.
31. Связь  $\mu$ -измеримых функций с  $A$ -измеримыми.
32. Интеграл Лебега. Простые функции. Свойства интеграла на простых функциях.
33. Общее определение интеграла Лебега. Свойства интеграла Лебега.
34. Абсолютная непрерывность интеграла Лебега и неравенство Чебышёва.
35. Критерий интегрируемости.
36. Предельный переход в интеграле.
37. Связь интегралов Лебега и Римана.
38. Пространство  $L^1(\mu)$ .
39. Пространство  $L^p(\mu)$ . Неравенства Гёльдера и Минковского.
40. Связь разных видов сходимости измеримых функций.
41. Пространстве  $L^\infty(\mu)$ .
42. Пространство  $L^2(\mu)$  и его свойства.
43. Теорема Радона-Никодима.
44. Теорема Фубини.
45. Преобразование Фурье в пространстве  $L^1(\mathbb{R})$ .
46. Преобразование Фурье в пространстве  $L^2(\mathbb{R})$ .
47. Теорема Дирака о преобразовании Фурье.

48. Линейные дифференциальные выражения. Структура пространства решений линейного дифференциального уравнения, общее решение.
49. Метод вариации произвольных постоянных.
50. Функция Коши.
51. Краевые условия. Однородная краевая задача.
52. Разрешимость однородной краевой задачи.
53. Формула Лагранжа. Сопряженное дифференциальное выражение. Сопряженные краевые условия и сопряженный оператор. Сопряженная краевая задача.
54. Теорема о представлении решения неоднородной краевой задачи.

## **Раздел 2. Математическое моделирование и прикладная статистика**

1. Сплайн аппроксимация.
2. Аппроксимация данных методом наименьших квадратов.
3. Аппроксимация данных конечным рядом Фурье.
4. Задача классификации.
5. Алгоритмы кластеризации.
6. Клеточные автоматы.
7. Модель Лотки Вольтерра.
8. Моделирование колебательных процессов.
9. Антирезонанс.
10. Создание моделей на основе законов сохранения.
11. Линеаризация уравнений.
12. Упрощение моделей на основе анализа размерностей.
13. Анализ размерностей. Векторная размерность.
14. Методы возмущений.
15. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы типа Рунге-Кутты.
16. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы типа Адамса.
17. Численное решение уравнений в частных производных. Метод конечных разностей.
18. Особенности экономико-математического моделирования. Этапы построения экономико-математических моделей. Линейное программирование (ЛП). Основные задачи линейного программирования.
19. Геометрическая интерпретация и графический метод решения задач ЛП. Анализ моделей на чувствительность.
20. Симплексный метод решения задач ЛП. Методы нахождения опорного решения задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса.
21. Теория двойственности в ЛП. Постановка и правила построения двойственной задачи. Основные теоремы двойственности.
22. Экономическая интерпретация задачи линейного программирования. Двойственные задачи линейного программирования. Экономико-математический анализ полученных оптимальных решений.
23. Информационные технологии решения задач ЛП. Решение задач ЛП с использованием табличного процессора. Анализ оптимального решения на устойчивость.
24. Решение многокритериальных задач. Метод свертывания критериев. Аддитивная оптимизация. Условия использования обобщенной функции цели для свертывания частных критериев оптимальности. Нормализация критериев. Принцип минимальной потери. Нормализация критериев. Метод максимальной прибыли. Метод анализа иерархий.
25. Нормализация матрицы парных сравнений. Определение весовых коэффициентов критериев. Коэффициент согласованности матрицы парных сравнений.

26. Основные этапы статистического анализа. Типы данных и методы их преобработки.
27. Описательные статистики. Представление выборки и оценка ее основных числовых характеристик.
28. Понятие статистической гипотезы и алгоритм проверки гипотез.
29. Проверка нормальности распределения (критерии согласия).
30. Параметрические и непараметрические критерии сравнения выборок.
31. Т-критерий Стьюдента, U-критерий Манна–Уитни, критерий Краскела–Уоллиса, критерий Хи-квадрат.
32. Коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмена, Кендалла.
33. Основные модели регрессионного анализа, проверка их адекватность и качества. Мультиколлинеарность, гомоскедастичность и автокорреляция.
34. Метод максимального правдоподобия.
35. Модели дисперсионного анализа, проверка их адекватность и качества.
36. Методология факторного эксперимента. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.
37. Методы оптимизации при планировании экстремального эксперимента. Центральные композиционные планы.
38. Порядок статистической обработки и анализ результатов эксперимента.
39. Временные ряды и задачи их анализа. Стационарные и нестационарные временные ряды.
40. Выявление структуры временного ряда. Автокорреляционная функция. Моделирование тенденции временного ряда.
41. Моделирование сезонных и циклических колебаний.
42. Модель экспоненциального сглаживания. Модель экспоненциального сглаживания с поправкой на тренд.
43. Фиктивные переменные во временных рядах.
44. Построение моделей временных рядов. Построение точечных и интервальных прогнозов по временным рядам.
45. Модели регрессии по временным рядам.

#### **2.4. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену**

Подготовку к государственному экзамену необходимо начать с ознакомления с перечнем вопросов, выносимых на государственный экзамен. Пользуйтесь при подготовке ответов рекомендованной обязательной и дополнительной литературой, а также составленными вами ранее лекционными конспектами.

При подготовке к экзамену необходимо учитывать изменения в нормативных документах, увязывать теоретические проблемы с современной практикой.

При возникновении трудностей при подготовке к государственному экзамену за соответствующими разъяснениями обращайтесь к преподавателям. Обязательным является посещение консультаций и обзорных лекций, которые проводятся перед государственным экзаменом.

#### **2.5. Критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов**

Описание критерия	Оценка
обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объеме изложил содержание экзаменационных вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций	«отлично»
обучающийся правильно, но недостаточно полно изложил	«хорошо»

содержание теоретических экзаменационных вопросов, успешно выполнил практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал хороший уровень сформированных компетенций (допускается получение по одному из теоретических экзаменационных вопросов оценки «удовлетворительно»)	
обучающийся изложил основные положения теоретических экзаменационных вопросов, правильно выполнил практическое задание, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций (допускается получение по одному из теоретических экзаменационных вопросов билета оценки «неудовлетворительно»)	«удовлетворительно»
обучающийся по большинству теоретических экзаменационных вопросов получил оценка «неудовлетворительно» или не справился с выполнением практических заданий	«неудовлетворительно»

Ответы экзаменуемых на все поставленные вопросы заслушиваются членами государственной экзаменационной комиссии, каждый из которых выставляет частные оценки по отдельным вопросам экзамена и итоговую оценку, являющуюся результирующей по всем вопросам. Оценка знаний обучаемого на экзамене выводится по частным оценкам ответов на вопросы билета членов комиссии. В случае равного количества голов мнение председателя комиссии является решающим.

Оценки за экзамен объявляются в день сдачи экзамена после их утверждения председателем ГЭК.

### **Образец экзаменационного билета для государственного экзамена по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое и информационное обеспечение производственной деятельности»**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»**

Факультет Математики и компьютерных наук  
Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
Профиль Математическое и информационное обеспечение производственной деятельности  
Государственный экзамен

#### **Экзаменационный билет № 1**

1. Основные понятия теории меры. Алгебры и  $\sigma$ -алгебры множеств.
2. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы типа Рунге-Кутты.

Декан факультета математики и компьютерных наук

Кулаев Р.Ч.

20\_\_–20\_\_ учебный год

### **2.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного экзамена**

#### **а) основная литература**

1. Койбаев В.А. Вложение элементарной сети в промежуток сетей // *Вопросы теории представлений алгебр и групп.* 35, Зап. научн. сем. ПОМИ, **484**, ПОМИ, СПб., 2019, 115–120.

[http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=znsl&paperid=6861&option\\_1ang=rus](http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=znsl&paperid=6861&option_1ang=rus)

2. Итарова С.Ю., Койбаев В.А. Разложение элементарной трансекции в элементарной сетевой группе // *Владикавк. матем. журн.*, **21**:3 (2019), 24–30. [http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=vmj&paperid=697&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=vmj&paperid=697&option_lang=rus)
3. Джусоева Н.А., Итарова С.Ю., Койбаев В.А. Теорема о вложении элементарной сети. *Владикавк. матем. журн.*, **20**:2 (2018), 57–61. [http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=vmj&paperid=653&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=vmj&paperid=653&option_lang=rus)
4. Дряева Р.Ю., Койбаев В.А., Нужин Я.Н. Полные и элементарные сети над полем частных кольца главных идеалов. *Вопросы теории представлений алгебр и групп.* 31, Зап. научн. сем. ПОМИ, **455**, ПОМИ, СПб., 2017, 42–51; *J. Math. Sci. (N. Y.)*, **234**:2 (2018), 141–147. [http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=znsl&paperid=6405&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=znsl&paperid=6405&option_lang=rus)
5. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 1 : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 703 с. — ISBN 978-5-9916-3701-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467590>
6. 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, 2021. — 396 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02792-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470359>
7. 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, 2021. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10723-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470360>
8. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 3 : учебник для вузов / Л. Д. Кудрявцев. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02795-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468649>.
9. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471211>
10. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07069-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471212>
11. Дифференциальные уравнения : учебник. — 4-е изд. — Москва : Физматлит, 2002. — 252 с. — (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 6). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=145012>
12. Васильева, А.Б. Дифференциальные и интегральные уравнения: вариационное исчисление в примерах и задачах : [16+] / А.Б. Васильева, Г.Н. Медведев, Н.А. Тихонов. — Москва: Физматлит, 2005. — 214 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68123>
13. Краснов, М.Л. Вариационное исчисление: задачи и упражнения / М.Л. Краснов, Г.И. Макаренко, А.И. Киселев. — Москва : Наука, 1973. — 191 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455168>
14. Лобанов, А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов: учебник для вузов / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. —

255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8897-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452200>.

15. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451559>.

16. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04653-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451012>.

17. Орел, Е. Н. Непрерывные математические модели : учебное пособие для вузов / Е. Н. Орел, О. Е. Орел. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08079-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455111>

18. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12249-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/447100>

19. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10886-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/454052>.

20. Древис, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Древис, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11385-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456381>.

21. Горелик, В.А. Теория принятия решений: учебное пособие для магистрантов / В.А. Горелик ; Московский педагогический государственный университет. — Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2016. — 152 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472093>

22. Аксентьев, В.А. Методы оптимальных решений : учебное пособие / В.А. Аксентьев ; Тюменский государственный университет. — Тюмень : Тюменский государственный университет, 2013. — 451 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571443>.

23. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник и практикум для вузов. Изд. 5-е, пер. и доп. М.: Изд-во Юрайт, 2019. 538 с. URL: <https://www.biblio-online.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-431167>

24. Берикашвили В.Б. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы: учебное пособие для вузов. М. Изд-во Юрайт, 2020. 164 с. URL: <https://urait.ru/bcode/454291>

25. Малугин В.А. Математическая статистика: учебное пособие для вузов. М.: Юрайт, 2020. 218с. URL: <https://urait.ru/bcode/454600>

26. Яковлев В.Б. Статистика. Расчеты в Microsoft Excel : учебное пособие для вузов. М.: Изд-во Юрайт, 2020. 353с. URL: <https://urait.ru/book/statistika-raschety-v-microsoft-excel-453051>

27. Демидова, О.А. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 334 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00625-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/469219>.

28. Галочкин, В. Т. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. Т. Галочкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14974-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/490094>.

29. Кремер, Н.Ш. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08710-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/468442>.

**б) дополнительная литература**

30. Дряева Р.Ю., Койбаев В.А. Элементарная сеть, ассоциированная с элементарной группой, *Владикавказ. матем. журн.*, **18:3** (2016), 31–34.  
[http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=vmj&paperid=587&option\\_la ng=rus](http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=vmj&paperid=587&option_la ng=rus)

31. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471211>

32. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07069-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471212>

33. Бренерман, М.Х. Вариационное исчисление: учебное пособие / М.Х. Бренерман, В.А. Жихарев ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. — 148 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500496>

34. Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев; ред. К.В. Балдин. — 2-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 328 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331>

35. Математические методы и модели исследования операций: учебник / ред. В.А. Колемаев. — Москва : Юнити, 2015. — 592 с. : ил., табл., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719>.

36. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие / В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, И.В. Орлова, В.А. Половников ; под ред. В.В. Федосеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юнити, 2015. — 302 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114535>.

37. Мятлев В.Д. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учебник для вузов. М.: Изд-во Юрайт, 2020. 321с. URL: <https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-matematicheskie-modeli-451559>

38. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. Учебник и практикум для академического бакалавриата / Под ред. Н.Ш.Кремера. — М.: Юрайт, 2019. URL: <https://biblionline.ru/book/ekonometrika-426241>

39. Ковалев Е.А. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов: учебник и практикум для бакалавриата, специалитета и магистратуры / Е.А. Ковалев, Г.А. Медведев; под общей редакцией Г.А. Медведева. 2-е изд., испр. и доп. — М.: Изд-во Юрайт, 2019. 284 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433062>

40. Эконометрика : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/488603>.

41. Бережная, О.В. Методы принятия управленческих решений : учебное пособие : [16+] / О.В. Бережная, Е.В. Бережная ; Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. — 171 с. : ил. —

Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457872>.  
– Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

42.

**в) профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы**

- Решение математики онлайн (<https://math24.pro/>);
- Math-net.RU – профессиональная база данных (<https://www.mathnet.ru/>);
- NIST Digital Library of Mathematical Functions (Электронная библиотека математических функций) (<https://dlmf.nist.gov/>);
- Math.ru/lib – книги, видеолекции (<https://math.ru/lib>);
- WolframAlpha (<https://www.wolframalpha.com/>);
- EqWorld – Мир математических уравнений (<http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>);
- ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://www.elibrary.ru>);
- ЭБС «Университетская библиотека onLine» (<http://www.biblioclub.ru>);
- ЭБС «Юрайт» (<http://www.urait.ru/>);
- Универсальная база данных «ИВИС» (<https://eivis.ru/>);
- ИС «Национальная электронная библиотека (НЭБ)» (<https://rusneb.ru/>).

## **2.7. Материально-техническое обеспечение подготовки и проведения государственного экзамена**

**Помещение для проведения госэкзамена.** Учебная аудитория №501 (362025, РСО-А, г. Владикавказ, ул. Ватутина/Церетели, д. 19/16, учебный корпус № 10) для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованное аудиторной мебелью, доской (меловой и интерактивной), компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, мультимедийным проектором.

*Лицензионное программное обеспечение:*

1. Windows 10 Pro for Workstations (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;
4. Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия (№ СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно).

*Перечень ПО в свободном доступе:* Kaspersky Free; WinRAR; Google Chrome; Yandex Browser; Opera Browser; Acrobat Reader; LaTeX, система управления базами данных MySQL FireBird; VisualStudioCode, Blend for Visual Studio, Visual Studio 2019, Open Server, Code Blocks, Anaconda3, Android Studio, PyCharm-community, Python 3.8.5, Sublime text 3.

**Помещение для самостоятельной работы студентов:** Зал электронных ресурсов Научной библиотеки СОГУ (362025, РСО-А, г. Владикавказ, ул. Церетели / Ватутина, дом 16/19, учебный корпус №6, кабинет № 1.8), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов), необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.

### **3. ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

#### **3.1. Цели выполнения и защиты выпускной квалификационной работы**

Защита выпускной квалификационной работы является элементом итоговой государственной аттестации и направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС.

Выполнение выпускной квалификационной работы является заключительным этапом обучения и нацелено на:

- систематизацию, закрепление, расширение теоретических и прикладных знаний по специальности, их применение при решении конкретных научных и практических задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой проведения исследования при решении определенных проблем и вопросов в ВКР;
- выявление уровня подготовленности выпускников к самостоятельной работе по избранному направлению подготовки;
- выявление степени подготовленности выпускника к практической деятельности в современных условиях;
- демонстрация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций.

#### **3.2. Методические рекомендации по подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы**

**Требования к выполнению выпускной квалификационной работы.** Выпускная квалификационная работа – это самостоятельное законченное научное исследование студента, в котором содержатся результаты его научно-исследовательской работы. ВКР должна демонстрировать высокий уровень профессиональной эрудиции выпускника, его методическую подготовленность, умение самостоятельно вести научный поиск и оформлять его результаты в законченную научную работу.

Темы выпускных квалификационных работ разрабатываются и утверждаются факультетом математики и компьютерных наук за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации. Студенту предоставляется право выбрать любую тему из утвержденной тематики. Тема выпускной квалификационной работы может быть предложена студентом при условии обоснования им целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Выбрав тему ВКР, студент подает заявление на имя заведующего кафедрой с указанием своей фамилии, имени и отчества, курса, формы обучения, направления подготовки, темы работы, фамилии, имени и отчества научного руководителя (Приложение 1). Закрепление тем ВКР, с указанием научных руководителей, за студентами оформляется приказом ректора Университета.

Для организации работы над ВКР студент совместно с руководителем ВКР должен разработать индивидуальный план работы (задание) по подготовке ВКР на весь период с указанием очередности выполнения отдельных этапов. Студент, как автор ВКР, обязан быть объективным в выборе методов исследования и описании полученных результатов, а также ответственным за истинность приводимых данных.

*Руководитель ВКР:*

- оказывает помощь в разработке индивидуального плана работы (задания) по подготовке выпускной квалификационной работы;
- рекомендует студенту необходимую основную литературу, справочно-нормативные и другие источники по теме ВКР;
- консультирует по вопросам содержания и последовательности выполнения ВКР;
- осуществляет контроль за ходом выполнения ВКР;

– составляет письменный отзыв о ВКР, в котором раскрывает характеристику выполненной работы, отражает личный вклад студента в содержание работы, дает мотивированное заключение о возможности допуска ВКР к защите.

Студент предоставляет на кафедру электронную версию ВКР не позднее чем за 3 недели до защиты ВКР. Научный руководитель дает письменный отзыв о содержании работы. ВКР проверяются научным руководителем или ответственным сотрудником кафедры в системе «Антиплагиат». Справка о проверке в системе «Антиплагиат» прилагается к ВКР.

Не позднее чем за две недели до итоговой государственной аттестации ВКР сдается студентом на кафедру в печатном и переплетенном (сброшюрованном) виде с подписью студента и научного руководителя. Вместе с ВКР на кафедру должны быть представлены отзыв руководителя, рецензия, индивидуальный план работы (задание) по подготовке ВКР и справка о проверке в системе «Антиплагиат». Документовед кафедры, получив ВКР, проверяет тему ВКР на соответствие приказу о закреплении тем и назначении научных руководителей и результат проверки ВКР на определение степени заимствования.

Студенты Университета несут ответственность за предоставление своей ВКР в установленные сроки.

Не позднее чем за две недели до итоговой государственной аттестации, кафедра организует предварительную защиту ВКР с целью определения степени ее готовности. Заведующий кафедрой на основании проверки ВКР, отзыва научного руководителя, рецензии и результатов предварительной защиты принимает решение о допуске студента к защите, делая соответствующую запись на титульном листе ВКР.

**Требования к структуре, содержанию и оформлению ВКР** см. в «Методических указаниях по оформлению выпускной квалификационной работы» (одобрены советом факультета математики и информационных технологий, протокол № 6 от 08.04.2019 г.).

### **3.3. Процедура защиты выпускной квалификационной работы**

Защита ВКР проходит на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава, присутствовать на которой могут все желающие. Члены ГЭК имеют возможность ознакомиться с ВКР, которая предлагается им на рассмотрение, на заседании комиссии перед выступлением студента.

– На защиту отводится до 0.5 академического часа, из них 10–15 минут дается на доклад (краткое сообщение).

– Последовательность защиты:

– председатель ГЭК называет тему работы и предоставляет слово автору;

– после доклада члены ГЭК и все присутствующие могут задавать ему вопросы по содержанию работы, на которые надо убедительно ответить;

– затем научный руководитель выступает с отзывом о ВКР; если по какой-то причине он не присутствует на защите, его отзыв зачитывает председатель ГЭК;

– далее заслушивают рецензента, а при его отсутствии зачитывают рецензию.

По окончании защиты всей группы студентов объявляется совещание ГЭК, в котором участвуют только члены комиссии. На совещании обсуждается письменная работа и устная защита персонально каждого студента. При определении итоговой отметки по защите ВКР учитываются: доклад выпускника; ответы на вопросы; оценка рецензента; отзыв руководителя.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» и объявляются в день защиты после оформления протоколов заседаний ГЭК в установленном порядке. Основанием для определения итоговой отметки служат критерии оценки ВКР.

Ход заседания ГЭК протоколируется. В протоколе фиксируются: итоговая отметка ВКР, присуждение квалификации и мнения членов комиссии.

Студенты, выполнившие ВКР, но получившие при защите оценку «неудовлетворительно», имеют право на повторную защиту. В этом случае ГЭК может признать целесообразным повторную защиту той же темы ВКР либо вынести решение о закреплении за

ним новой темы ВКР и определить срок повторной защиты, но не ранее следующего периода работы ГЭК.

Студенту, получившему оценку «неудовлетворительно» при защите ВКР, выдается справка об обучении утвержденного в Университете образца. Справка обменивается на диплом в соответствии с решением ГЭК после успешной защиты студентом ВКР.

### 3.4. Критерии оценивания ВКР

Описание критерия	Оценка
<p>ВКР выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии со стандартом;</p> <p>выступление студента на защите структурировано, раскрыты причины выбора и актуальность темы, цель и задачи работы, предмет, объект, соблюдены хронологические рамки исследования, логика выведения каждого наиболее значимого вывода;</p> <p>в заключительной части доклада студента показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;</p> <p>длительность выступления соответствует регламенту;</p> <p>отзыв руководителя и рецензия на ВКР не содержат замечаний;</p> <p>ответы на вопросы членов ГЭК логичны, раскрывают сущность вопроса,</p> <p>подкрепляются положениями монографических источников и нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из ВКР, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом;</p> <p>информационные технологии широко применяются студентом как в самой ВКР, так и во время выступления.</p>	«отлично»
<p>ВКР выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней;</p> <p>выступление на защите ВКР структурировано, допускаются одна-две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей и задач работы, предмета, объекта и при соблюдении хронологических рамок исследования, допускается погрешность в логике выведения одного из наиболее значимых выводов, которая устраняется в ходе дополнительных уточняющихся вопросов;</p> <p>в заключительной части доклада студента недостаточно отражены перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;</p> <p>длительность выступления студента соответствует регламенту;</p> <p>отзыв руководителя и рецензия на ВКР не содержат замечаний или имеют незначительные замечания;</p> <p>в ответах студента на вопросы членов ГЭК допущено нарушение логики, но, в целом, раскрыта сущность вопроса, тезисы выступающего подкрепляются выводами и расчетами из ВКР, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом;</p> <p>информационные технологии применяются студентом ограниченно как в самой ВКР, так и во время выступления.</p>	«хорошо»
<p>ВКР выполнена в соответствии с целевой установкой, но не в полной мере отвечает предъявляемым требованиям, в том числе по оформлению в соответствии со стандартом; выступление студента на защите ВКР структурировано, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей и задач работы, предмета, объекта и при соблюдении хронологических рамок исследования допущена грубая</p>	«удовлетворительно»

<p>погрешность в логике выведения одного из наиболее значимых выводов, которая, при указании на нее, устраняется с трудом;</p> <p>в заключительной части доклада студента недостаточно отражены перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;</p> <p>длительность выступления студента превышает регламент;</p> <p>отзыв руководителя и рецензия на ВКР содержат замечания и перечень недостатков, которые не позволили студенту полностью раскрыть тему;</p> <p>ответы студента на вопросы членов ГЭК не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются положениями монографических источников, выводами и расчетами из ВКР, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом;</p> <p>информационные технологии применяются студентом в недостаточном количестве как в самой ВКР, так и во время выступления;</p> <p>в процессе защиты ВКР студент продемонстрировал понимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении.</p>	
<p>ВКР выполнена с нарушением целевой установки, не отвечает предъявляемым требованиям, в оформлении имеются отступления от стандарта;</p> <p>выступление студента на защите не структурировано, недостаточно раскрываются причины выбора и актуальность темы, цели и задачи работы, предмет, объект и не соблюдаются хронологические рамки исследования, допускаются грубые погрешности в логике выведения нескольких из наиболее значимых выводов, которые, при указании на них, не устраняются;</p> <p>в заключительной части доклада студента не отражаются перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;</p> <p>длительность выступления студента значительно превышает регламент;</p> <p>отзыв руководителя и/или рецензия на ВКР содержат аргументированный вывод о несоответствии работы требованиям образовательного стандарта;</p> <p>ответы студента на вопросы членов ГЭК не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из ВКР, показывают отсутствие самостоятельности и глубины изучения проблемы студентом;</p> <p>информационные технологии не применяются в ВКР и при докладе студента;</p> <p>в процессе защиты ВКР студент демонстрирует непонимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении.</p>	«неудовлетворительно»

### 3.5. Примерные темы ВКР по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое и информационное обеспечение производственной деятельности»

1. Математическое моделирование развития рынка по ключевым параметрам.
2. Оптимизация портфеля ценных бумаг.
3. Задача дробного оптимального экономического управления, описываемая обобщенной производной дробного порядка.
4. Математическая модель динамики малых предприятий с учетом эффектов памяти.

5. Моделирование процесса принятия решений в задачах портфельного управления ИТ-проектами.
6. Нелинейные модели: анализ, приложения.
7. О некоторых моделях эффективности общего равновесия.
8. Аппроксимационные возможности искусственных нейронных сетей.
9. Алгоритмы распознавания оптических символов на примере анализа изображений САТСНА.
10. Виртуальный помощник на основе искусственного интеллекта.
11. Анализ и интерпретация данных, полученных при дефектоскопии нефтяных транспортных трубопроводов.
12. Искусственный интеллект в учебном процессе.
13. Разработка системы управления проектами.
14. Создание модели оценки эффективности работы ИТ-подразделения.
15. Оценка влияния модернизации ИТ на бизнес-процессы и финансовые показатели компании с помощью имитационной модели.
16. Разработка модели ключевых показателей эффективности для оценки деятельности ИТ-компании.
17. Проектирование кроссплатформенного приложения для предприятия и анализ его эффективности.
18. Web приложение «Показатели эффективности для работников Вуза».
19. Разработка программы автоматизации учета товаров мебельного склада.
20. Автоматизация учета расчетов по пластиковым картам в 1С Предприятие.
21. Разработка базы данных автоматизации работы экспедитора товаров.
22. Автоматизация учета клиентов туристического агентства.
23. Разработка базы данных по автоматизации работы школьной библиотеки.
24. Разработка информационной системы по учету персонала.

### **3.6. Материально-техническое обеспечение защиты ВКР**

**Помещение для проведения госэкзамена.** Учебная аудитория №501 (362025, РСО-А, г. Владикавказ, ул. Ватутина/Церетели, д. 19/16, учебный корпус № 10) для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованное аудиторной мебелью, доской (меловой и интерактивной), компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, мультимедийным проектором.

*Лицензионное программное обеспечение:*

5. Windows 10 Pro for Workstations (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
6. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
7. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;
8. Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия (№ СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно).

*Перечень ПО в свободном доступе:* Kaspersky Free; WinRAR; Google Chrome; Yandex Browser; Opera Browser; Acrobat Reader; LaTeX, система управления базами данных MySQL FireBird; VisualStudioCode, Blend for Visual Studio, Visual Studio 2019, Open Server, Code Blocks, Anaconda3, Android Studio, PyCharm-community, Python 3.8.5, Sublime text 3.

**Помещение для самостоятельной работы студентов:** Зал электронных ресурсов Научной библиотеки СОГУ (362025, РСО-А, г. Владикавказ, ул. Церетели / Ватутина, дом 16/19, учебный корпус №6, кабинет № 1.8), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов), необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.