

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

И.о. декана математического факультета



М.Ш. Бурлуцкая

05.07.2021 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. Код и наименование направления подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки
2. Профиль подготовки: Математическое и компьютерное моделирование
3. Квалификация выпускника: Бакалавр
4. Форма обучения: Очная
5. Утверждена Ученым советом математического факультета. Протокол №0500-06 от 05.07.2021
6. Учебный год: 2024/2025                      Семестр: 8

**7. Цель государственной итоговой аттестации:** Согласно требованиям закона «Об образовании в РФ» Ф3-273 и соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), итоговая аттестация, завершающая освоение основных профессиональных образовательных программ, является обязательной и представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы. Итоговая аттестация, завершающая освоение имеющих государственную аккредитацию основных образовательных программ, является **государственной итоговой аттестацией (ГИА)**.

Согласно учебного плана по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки в процедуру ГИА входит защита выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен в состав ГИА по данному направлению не включен.

Выпускная квалификационная работа бакалавра является заключительным этапом проведения государственных итоговых испытаний.

В ходе итоговой государственной аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения (знания, навыки, компетенции), освоенные в процессе подготовки по данной образовательной программе.

**Целью** ГИА является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки профиль Математическое и компьютерное моделирование, утвержденный приказом Минобрнауки от 23 августа 2017 г. № 807; **Задачи**

**аттестации:**

- выявить уровень теоретической подготовки бакалавров на итоговой защите выпускной работы;
- определить в процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы степень профессионального применения теоретических знаний, умений и навыков;
- выявить достигнутую степень подготовки выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, уровень его адаптации к сфере или объекту профессиональной деятельности;
- формирование у студентов личностных качеств, а также общекультурных и профессиональных компетенций.

**8. Место государственной итоговой аттестации в структуре ООП:** Блок Б3, базовая часть

**9. Форма государственной итоговой аттестации:** защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

**10. Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции выпускников):**

<b>Код</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
<b>Универсальные компетенции</b>	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК-1.	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности
ОПК-2.	Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности
ОПК-3.	Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты
ОПК-4.	Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем
ОПК-5.	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-6.	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-7	Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОПК-8.	Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК-1	Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического

	моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы
ПК-2	Способен анализировать, систематизировать и обобщать передовой отечественный и международный опыт в области математического и компьютерного моделирования различных процессов
ПК-3	Способен выбирать методы и описывать процесс исследования, формулировать выводы и оформлять результаты научно-исследовательских работ

**11. Объем государственной итоговой аттестации в зачетных единицах / ак. час. – 6 ЗЕТ / 216:** подготовка к защите и процедура защиты ВКР – 6 ЗЕТ / 216.

**Форма промежуточной аттестации 8 семестр – ИГА (защита выпускной квалификационной работы)**

### **13. Требования к ВКР**

#### **13.1. Порядок выполнения ВКР**

ВКР представляет собой выполненную обучающимися работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, которая должна соответствовать профилю образовательной программы, задачам теоретической и практической подготовки выпускника, быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки.

В случае обоснованности целесообразности разработки ВКР для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности по письменному заявлению обучающегося может быть представлена возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной обучающимся.

На заседании Ученого совета факультета по представлению заведующего кафедрой утверждается перечень тем ВКР, предлагаемых обучающимся, который доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА.

Для подготовки ВКР за обучающимся распоряжением декана закрепляется руководитель ВКР из числа научно-педагогических работников университета и, при необходимости, консультант. Руководитель перед началом выполнения ВКР выдает задание обучающемуся, разрабатывает совместно с ним календарный график выполнения ВКР, рекомендует необходимую литературу, справочные материалы. При назначении обучающемуся задания на ВКР рекомендуется отдать предпочтение

темам, сформулированным представителями организаций и предприятий, соответствующих направленности образовательной программы, и представляющим собой реальную и актуальную производственную (научноисследовательскую) задачу.

Требования к оформлению ВКР определяются математическим факультетом с учетом требований Инструкции. Общие рекомендации по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ.

Готовность к защите определяется решением заседания кафедры не позднее, чем за 2 недели до установленной даты защиты.

Подготовленная ВКР обязательно должна быть проверена на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований. Минимальный процент оригинальности ВКР устанавливается решением Ученого совета математического факультета и указывается в программе ГИА. ВКР подлежат размещению на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» ([www.moodle.vsu.ru](http://www.moodle.vsu.ru)) до ее защиты, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну. Обучающийся самостоятельно размещает файлы с текстом ВКР в формате PDF. Ответственность за проверку наличия ВКР на образовательном портале «Электронный университет» несет заведующий выпускающей кафедры.

Доступ лиц к текстам ВКР должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия по решению правообладателя производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в т.ч. о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

В случае обнаружения факта плагиата на любом этапе подготовки к защите ВКР декан факультета, председатель ГАК или председатель экзаменационной комиссии по защите ВКР немедленно предлагают обучающемуся снять работу с защиты и написать по этому поводу объяснительную записку. Обучающийся имеет право вынести работу на защиту вне зависимости от этой рекомендации. В случае, если экзаменационная комиссия согласится с наличием в работе плагиата или если факт плагиата будет обнаружен в процессе защиты, об этом делается запись в протоколе заседания экзаменационной комиссии, рассмотрение работы по существу не производится и работа получает оценку «неудовлетворительно».

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель ВКР оформляет письменный отзыв о работе обучающегося. Обучающийся должен быть ознакомлен с отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до защиты ВКР.

ВКР, отзыв руководителя передаются секретарю ГЭК не позднее чем за 2 календарных дня до защиты ВКР.

Процедура защиты каждого обучающегося предусматривает:

- представление председателем ГЭК защищающегося студента, оглашение темы работы;
- доклад студента по результатам работы, включающий обоснование актуальности избранной темы, изложение целей, задач, основных тезисов и положений бакалаврской работы, а также выводов, сделанных в ходе исследования, и предложений по совершенствованию законодательства и правоприменительной практики (7-10 минут);
- вопросы членов ГЭК и ответы защищающегося студента;
- выступление (зачитывание отзыва) научного руководителя;

- дискуссия по бакалаврской работе;
- заключительное слово защищающегося студента (1-2 минуты).

По окончании запланированных защит ВКР ГЭК проводит закрытое совещание, на котором определяются оценки по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение ГИА.

Результаты защиты ВКР объявляются обучающимся в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК в установленном порядке и вносятся в зачетные книжки и ведомости. Оценка «неудовлетворительно» вносится только в ведомость.

При оценке бакалаврской работы учитывается, что она должна:

- по содержанию соответствовать ее теме, отвечать требованиям актуальности и новизны, включать исследование современных научных проблем;
- содержать полное и тщательное обоснование решения, а также анализ изучаемой проблемы;
- включать использование необходимого количества литературных источников, в том числе учебные, учебно-методические и монографические издания, материалы периодической печати;
- отвечать требованиям логичного, четкого и последовательного изложения материала, доказательности и достоверности фактов;
- носить творческий характер, отражать умение студента использовать рациональную взаимосвязанную систему современных методов и приемов исследования при поиске, отборе, обработке и систематизации информации;
- носить практическую направленность в соответствии с выбранным профилем подготовки;
- быть правильно оформленной (четкая структура, аккуратность исполнения, стилистическая грамотность, правильное оформление библиографических

ссылок, списка литературы).

Выступление на защите должно представлять ясное, четкое изложение содержания и выводов по работе, отсутствие противоречивой информации, демонстрацию знания своей работы и умение отвечать на вопросы.

Решение по каждой ВКР фиксируется в оценочном листе ВКР.

Кроме оценки за работу, ГАК может принять следующее решение: - рекомендовать работу к опубликованию и/или внедрению; - рекомендовать автора работы к поступлению в магистратуру.

При неудовлетворительно оценке переработанная ВКР может защищаться повторно после восстановления студента в следующем учебном году.

## **13.2. Примерный перечень тем ВКР**

1. О теории возможностей и нечетких интегралах

2. Топологические оценки в теории кристаллических сред
3. Многообразия струй пар отображений
4. Автоматизация конструирования сценариев для тестирования графического интерфейса программ
5. Построение замкнутого контура области с близкими значениями пикселей на 2D-изображении
6. Визуализация одного алгоритма определения координат подвижного объекта при детерминированном подходе
7. Создание приложения для прогнозирования событий
8. Обзор нечетких дифференциальных уравнений с различными определениями производной нечеткой функции
9. Системы дифференциальных уравнений с периодическими и почти периодическими коэффициентами
10. Локально явные уравнения. Реле, люфт и упор
11. О математической модели sweeping процесса
12. О математическом моделировании систем на графах

### 13.3. Структура ВКР

ВКР представляет собой квалификационную работу, выполняемую на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных за время обучения. ВКР должна содержать: - титульный лист;

- содержательную часть: постановка задачи; обзор имеющихся результатов по теме работы, результаты, полученные исполнителем с использованием современных математических методов, содержащие, при необходимости, экспериментальные данные и их трактовку, при этом возможна самостоятельная разработка алгоритмов прикладных программ или использование специальных пакетов прикладных программ, в работе необходимо дать оценку актуальности, новизны и перспектив использования полученных результатов; - приложения (при необходимости); - список литературы.

Введение включает:

- актуальность исследования;
- проблему исследования;
- объект и предмет исследования;
- цель, гипотезу и задачи исследования;
- обоснование методологических и теоретических основ исследования;
- комплекс методов и методик исследования;
- научную новизну исследования, его теоретическую и практическую значимость.

Основная часть может состоять из двух (трех) глав, включающих параграфы. Каждая глава обязательно заканчивается выводами.

Заключение содержит обобщенные итоги работы, важнейшие выводы, к которым пришел автор, указывается практическая значимость результатов

работы, возможность их внедрения в образовательный процесс. В целом заключение должно соотноситься с целью, гипотезой, задачами исследования.

Список литературы оформляется в соответствии с инструкцией: Инструкция. Общие рекомендации по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ.

#### 13.4. Результаты обучения, характеризующие готовность выпускника к профессиональной деятельности, проверяемые на защите ВКР:

Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты
Универсальные компетенции			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает: основные способы критического анализа и синтеза информации; сущность философского анализа явлений, базовые положения системного подхода, сущность проблемной ситуации в ее соотношении с понятиями «проблема», «задача», «противоречия», основы управления разрешением проблемных ситуаций; Умеет: применять основные способы критического анализа информации; применять системный подход для решения поставленных задач, выявлять проблемные ситуации, определять пути и средства их разрешения; Владеет: основными способами критического анализа информации; навыками критического анализа проблемной ситуации как системы, выявления ее составляющих и связей между ними, выбора путей и средств ее разрешения
		УК-1.2. Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; основное содержание философских понятий и категорий, этапы развития философии и ее разделы, основные классические и современные философские направления и концепции, базовые логические и научные методы (теоретические и эмпирические) исследования и философского осмысления мира, правила оценки надежности источников информации;



			<p>Уметь: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений; анализировать классические и современные философские направления и концепции с опорой на понятийно-категориальный аппарат и логико-методологический инструментарий философии, критически оценивать надежность источников информации, использовать противоречивую информацию, содержащуюся в разных философских концепциях при решении проблемных ситуаций;</p> <p>Владеть навыками: критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками использования логико-методологического инструментария в процессе философского осмысления мира, критического анализа и оценки надежности источников информации, в том числе философских концепций, работы с противоречивой информацией из разных источников, определения возможностей применения положений классических и современных философских направлений и концепций для решения проблемных ситуаций</p>
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм</p> <p>УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм</p> <p>УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм</p> <p>УК-2.4 Формулирует конкретную,</p>	<p>Знать: основы проектного управления, структуру и состав проекта; методы и модели управления проектами; виды и классификации задач проекта; области знаний проекта; требования к постановке цели и задач; основы проектирования, принципы декомпозиции; основы бюджетирования и формы бюджета, ключевые бизнес-модели, способы монетизации проекта; основные нормативно-правовые акты, регулирующие профессиональную деятельность; основы правового статуса государства и правового положения граждан и юридических лиц; основные правовые понятия и категории</p> <p>Уметь: формулировать совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели проекта; выбирать оптимальный способ решения задач в</p>

		<p>специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы</p> <p>УК-2.6 Оценивает эффективность результатов проекта</p>	<p>проекте исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; разрабатывать дорожную карту и план проекта; разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; рассчитывать сметную стоимость работ проекта; оценивать эффективность проекта; решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; ориентироваться в системе нормативно-правовых актах; сопоставлять правовые нормы с видами профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: инструментами проектирования; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; методами оценки стоимости проекта; методами количественной оценки ожидаемые результаты решения поставленных задач; методами определения оптимального способа решения поставленных задач; методами оценивания качества решения поставленной задачи; навыками выбирать варианты поведения в профессиональной деятельности в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов.</p>
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1 Определяет свою роль в команде, опираясь на знания индивидуально-психологических особенностей своих и членов команды, а также психологических основ социального взаимодействия в группе</p>	<p>Знать: понятийный аппарат, проблемы и феноменологию психологии личности, социальной психологии личности и группы, психологии саморазвития, области практического применения психологических знаний</p> <p>Уметь: применять психологические знания для анализа индивидуально-психологических особенностей личности своих и членов команды, динамики и стадий развития группы как команды, ролевого взаимодействия в ней, результативности реализации собственной роли в команде</p> <p>Владеть: навыками анализа индивидуально-психологических особенностей личности своих и членов команды, динамики и стадий развития группы как команды, ролевого взаимодействия в ней, способами определения своей роли в команде и оценки результативности ее реализации</p>

		<p>УК-3.2 Выбирает эффективные способы организации социального взаимодействия и распределения ролей в команде</p>	<p>Знать: способы организации межличностного взаимодействия и распределения ролей в команде, правила и стили внутригрупповой коммуникации, разрешения конфликтов</p> <p>Уметь: учитывать индивидуально-психологические особенности личности свои и членов команды при осуществлении межличностного взаимодействия и внутригрупповой коммуникации; выбирать конструктивные стили социального взаимодействия в команде, в том числе в конфликтных ситуациях</p> <p>Владеть: навыками учета индивидуально-психологических особенностей личности свои и членов команды при осуществлении межличностного взаимодействия и внутригрупповой коммуникации; выбора конструктивных стилей социального взаимодействия в команде, в том числе в конфликтных ситуациях</p>
УК-4	<p>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения</p> <p>УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке</p> <p>УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном</p>	<p>Знать: основные этические правила и требования делового и межличностного этикета, в соответствии с которым строить свое поведение и взаимодействие в профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь: применять различные тактики ведения переговоров, выстраивать убедительную аргументацию с учетом восприятия партнера;</p> <p>Владеть навыками поведения в коллективе и общения с деловыми партнерами, коллегами</p> <p>в соответствии с нормами этикета</p>

		<p>языке</p> <p>УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке</p> <p>УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи</p>	
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1 Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования)</p> <p>УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социокультурные традиции различных социальных групп,</p>	<p>Знать: теоретико-методологические подходы деловой этики и межкультурной коммуникации; содержание философских и этических учений, затрагивающих проблемы межкультурного общения и взаимодействия людей; выделять практические аспекты философских и этических учений, определять актуальность их использования в социокультурном и профессиональном общении и взаимодействии;</p> <p>Уметь: определять оптимальные для конкретной исследовательской задачи методы изучения корпоративной культуры;</p> <p>Владеть навыками, развивающими способность работать в команде, при условии толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; навыками учета практических аспектов философских и этических учений в социокультурном и профессиональном общении и взаимодействии</p>

		<p>этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p>УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p>	
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1 Оценивает свои личностные и временные ресурсы на основе самодиагностики</p>	<p>Знать: основы психологии саморазвития, саморегуляции и управления временем</p> <p>Уметь: осуществлять самодиагностику и выявлять свои личностные и временные ресурсы, критически оценивать эффективность использования времени и других личностных ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата</p> <p>Владеть: навыками самодиагностики и оценки эффективности использования времени и других личностных ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата</p>
		<p>УК-6.2 Планирует траекторию саморазвития, опираясь на навыки управления своим временем и принципы образования в течение всей жизни</p>	<p>Знать: основные инструменты построения траектории саморазвития, методы управления временем и его эффективного планирования, принципы образования в течение всей жизни и планирования своего профессионального роста</p> <p>Уметь: определять пути саморазвития и профессионального роста, использовать инструменты построения траектории саморазвития и образования в течение всей жизни с применением методов управления временем и его эффективного планирования</p> <p>Владеть: навыками определения путей саморазвития, использования инструментов построения траектории саморазвития и образования в течение всей жизни с применением методов</p>

			управления временем и его эффективного планирования, приемов краткосрочного и долгосрочного планирования непрерывного образования, профессионального роста, саморазвития
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма</p> <p>УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности</p> <p>УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</p> <p>УК-7.4 Осуществляет выбор вида спорта или системы физических упражнений для физического самосовершенствования, развития профессионально важных психофизических качеств и способностей в соответствии со своими индивидуальными способностями и будущей профессиональной</p>	<p>Знать: факторы и закономерности, влияющие на поддержание должного уровня физической и психологической подготовленности и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: Использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих практик в рамках личностного и профессионального развития</p> <p>Владеть: навыками работы в команде с учетом внутренних и внешних условий реализации эффективной профессиональной деятельности; навыками повышения уровня личностной и профессиональной работоспособности и физического самосовершенствования</p>

		<p>деятельностью.</p> <p>УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.6 Приобретает личный опыт повышения двигательных и функциональных возможностей организма, обеспечивающий специальную физическую подготовленность в профессиональной деятельности.</p>	
УК-8	<p>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1 Идентифицирует и анализирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания и в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности</p> <p>УК-8.2 Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального (биолого-социального) происхождения; грамотно действовать в</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы Обеспечения безопасности, применяемые при проектировании, разработке, анализе, внедрении, мониторинге и постоянном улучшении в штатном режиме работы объекта защиты.</li> <li>– общие требования по обеспечению безопасности населения в условиях чрезвычайной ситуации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– идентифицировать и давать количественную</li> <li>Оценку основных источников опасности и Вредных факторов;</li> <li>– определять внешние и внутренние факторы, которые следует учитывать при разработке мер по обеспечению безопасности объекта.</li> <li>– принимать решения, способствующие обеспечению безопасности</li> </ul>

		<p>чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности</p> <p>УК-8.3 Готов принимать участие в оказании первой и экстренной допсихологической помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время</p> <p>УК-8.4 Способен обеспечить безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; выявить и устранить проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте</p> <p>УК-8.5 Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие; ведет общевойсковой бой в составе подразделения; выполняет</p>	<p>объекта на основе имеющейся информации, руководствуясь принципами обоснования, оптимизации и нормирования.</p> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществления взаимосвязанных действий по обмену информацией, определению целей, установления области применения, идентификации, оценки, мониторинга и анализа рисков;</li> <li>– поиска и анализа информации, необходимой для понимания событий, их последствий и их вероятностей.</li> <li>– краткого, схематичного описания мероприятий, необходимых для обеспечения безопасности объекта в режиме чрезвычайной ситуации;</li> <li>– позволяющими минимизировать негативные последствия чрезвычайной ситуации.</li> </ul>
--	--	---	--



		<p>поставленные задачи в условиях РХБ заражения; пользуется топографическими картами; оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах; имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью.</p>	
УК-9	<p>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики</p> <p>УК-9.2 Понимает основные виды государственной социально-экономической политики и их влияние на индивида</p> <p>УК-9.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом)</p> <p>УК-9.4 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей</p> <p>УК-9.5 Контролирует собственные экономические и финансовые риски</p>	<p>Знать: базовые экономические понятия: экономические ресурсы, товары и услуги, спрос, предложение, доходы, расходы, цена, деньги, прибыль, процент, риск, собственность, рынок, фирма, домохозяйство, государство, налоги, трансферы, инфляция, валовой внутренний продукт, экономический рост, сбережения, инвестиции и др.); базовые принципы функционирования экономики (законы спроса и предложения, принципы ценообразования, принцип альтернативных издержек, принцип изменения ценности денег во времени и др.); предпосылки поведения экономических агентов: теоретические принципы рационального выбора (максимизация полезности) и отклонения от рационального поведения (ограниченная рациональность, поведенческие эффекты, эвристики, и систематические ошибки, с ними связанные); цели, задачи, инструменты и эффекты экономической политики государства, понятие и факторы экономического роста; базовые принципы и инструменты бюджетной, налоговой, денежно-кредитной, антимонопольной, конкурентной, социальной, пенсионной политики государства, осознает ее влияние на индивида (права, обязанности, риски, влияние на доходы и расходы); основные финансовые институты (Банк России, Агентство по страхованию вкладов, Пенсионный фонд России, коммерческий банк, страховая организация, брокер, биржа, негосударственный пенсионный фонд, паевой инвестиционный фонд,</p>

		<p>микрофинансовая организация, кредитный потребительский кооператив, ломбард, и др.) и принципы взаимодействия индивида с ними; основные инструменты управления личными финансами (банковский вклад, кредит (заём), ценные бумаги, инвестиционные фонды, драгоценности, недвижимость, валюта), способы определения их доходности, надежности, ликвидности, влияние на доходы и расходы индивида; источники информации об инструментах управления личными финансами, правах и обязанностях потребителя финансовых услуг; о существовании недобросовестных практик на рынке финансовых услуг (мошенничество, обман и др.) и способах защиты от них; основные виды личных доходов (оплата труда, доходы от предпринимательской деятельности, от собственности, владения финансовыми инструментами, заимствования, наследство и др.), механизмы их получения и увеличения; основные виды расходов, механизмы их снижения, способы формирования сбережений; принципы и технологии ведения личного бюджета; понятия риск и неопределенность, осознает неизбежность риска и неопределенности в экономической и финансовой сфере; виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы их оценки и снижения; основные виды страхования и ключевые параметры страховых договоров; принципы функционирования экономики и экономического развития в различных областях жизнедеятельности; основы финансовой грамотности и экономической культуры.</p> <p>Уметь: систематизировать и анализировать количественную информацию экономического свойства в различных областях жизнедеятельности; принимать эффективные экономические решения, основанные на знаниях основ финансовой грамотности; пользоваться налоговыми и социальными льготами, формировать личные пенсионные накопления; пользоваться основными расчётными инструментами (наличные, безналичные, электронные денежные средства), предотвращать возможное мошенничество; выбирать инструменты управления</p>
--	--	---

			<p>личными финансами для достижения поставленных финансовых целей, сравнивать их по критериям доходности, надежности и ликвидности; решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на всех этапах жизненного цикла индивида (выбрать товар или услугу с учетом реальных финансовых возможностей, найти работу и согласовать с работодателем условия контракта, рассчитать процентные ставки, определить целесообразность взятия кредита, определить способ хранения или инвестирования временно свободных денежных средств, определить целесообразность страхования и др.); вести личный бюджет, используя существующие программные продукты; оценивать индивидуальные риски, связанные с экономической деятельностью и использованием инструментов управления личными финансами; использовать способы снижения индивидуальных рисков; анализировать предложения страховых компаний.</p> <p>Владеть: методами количественной обработки информации экономического свойства в различных областях жизнедеятельности; основами экономической культуры при принятии экономических решений в различных областях жизнедеятельности.</p>
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	<p>УК-10.1 Соблюдает антикоррупционные стандарты поведения, выявляет коррупционные риски, противодействует коррупционному поведению в профессиональной деятельности</p> <p>УК-10.2 Поддерживает высокий уровень личной и правовой культуры, идентифицирует проявления экстремистской идеологии и</p>	<p>Знать: общие социальные нормы и нормы права в различных сферах социальной деятельности, а также в сфере противодействия коррупции применительно к профессиональной сфере. основные принципы социального взаимодействия в различных сферах, в том числе в сфере профессионального развития и связанные с ними коррупционные риски; понятие коррупции, признаки и виды коррупционного поведения; требования антикоррупционного законодательства;</p> <p>Уметь: использовать Общие социальные нормы и нормы права в различных сферах социальной деятельности, а также в сфере противодействия коррупции</p>

		<p>противодействует им в профессиональной деятельности</p> <p>УК-10.3 Идентифицирует правонарушения террористической направленности, противодействует проявлениям терроризма в профессиональной деятельности.</p>	<p>применительно к профессиональной сфере. Использовать основные принципы социального взаимодействия в различных сферах, в том числе в сфере профессионального развития с учетом нетерпимого отношения к коррупции; выявлять и оценивать коррупционное поведение, коррупционные риски в профессиональной деятельности, принимать решения в соответствии с требованием антикоррупционного законодательства;</p> <p>Владеть способами оценки форм проявления коррупционного поведения и коррупционных рисков в социальной и профессиональной деятельности</p> <p>способами противодействия проявлениям коррупционного поведения в социальной и профессиональной деятельности;</p> <p>навыками по пресечению коррупционного поведения в профессиональной деятельности в соответствии с требованиями антикоррупционного законодательства</p>
--	--	---	--

Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математическо	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	<p>Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>
		ОПК-1.2. Умеет использовать базовые знания в области математических и (или) естественных наук	<p>Знать: основные понятия разделов дисциплины, методы анализа и доказательств основных утверждений;</p> <p>Уметь: применять аппарат дискретной математики в решении практических задач;</p> <p>Владеть: навыками анализа и исследования конкретных задач.</p>

	й статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики В профессиональной деятельности	профессиональной деятельности ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Знать: основные понятия разделов дисциплины, методы анализа и решения задач Уметь: Находить необходимый научный материал по дискретной математике для корректного создания математической модели практических задач Владеть: навыками моделирования конкретных задач с помощью средств дискретной математики для последующего их исследования численными методами.
ОПК-2	Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов В конкретной области профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке ОПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой ОПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности	Знать: принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы Аргументации уметь решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой владеть навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке
ОПК-3	Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	ОПК-3.1. Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации ОПК-3.2. Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты ОПК-3.3. Имеет	Знать: основные принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации Уметь: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки Владеть навыками: методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи

		практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности	
ОПК-4	Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	Знать: принципы проектирования и разработки программных продуктов, критерии их качества Уметь: оценить качество программ и пакетов прикладных программ Владеть: навыками реализации программных продуктов
		ОПК-4.2. Умеет использовать математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов, в профессиональной деятельности	Знать: методы формализации задачи на основе математического моделирования и теории приближенных методов Уметь: свести поставленную задачу к этапам алгоритмизации и программирования Владеть: навыками формализации и подбора метод решения
		ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	Знать: принципы проектирования и разработки программных продуктов на основе применения современного математического аппарата Уметь: реализовать подготовленные программные продукты и программные комплексы в различных областях человеческой деятельности Владеть: методами оценки качества подготовленных программных продуктов и программных комплексов
ОПК-5	Способен	ОПК-5.1.	Знать: современные языки

	<p>понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>программирования, базовые понятия ОС, архитектуры компьютеров и сетей; архитектуру, программное обеспечение и принципы работы персональных компьютеров и сетей на их основе; язык программирования С++          Уметь: применять на практике знания, создание и эксплуатация программных продуктов; использовать программное обеспечение для решения профессиональных задач; создавать программные продукты на языке программирования С++          Владеть: Установка ОС, работа с командами, владение основными положениями и концепциями прикладного и системного программирования; навыками работы с программным обеспечением персональных компьютеров и компьютерных сетей; навыками создания и эксплуатации программных продуктов</p>
		<p>ОПК-5.2. Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий; область применения пакетов прикладных программ          Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности; эффективно их использовать          Владеть: навыками решения стандартных задач с применением информационно-коммуникационных технологий; всеми возможностями, предоставляемыми пакетами прикладных математических программ</p>
<p>ОПК-6</p>	<p>Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-6.1. Использует основные принципы алгоритмизации задач в рамках профессиональной деятельности и разработки компьютерных программ</p>	<p>Знать: основные алгоритмы в рамках профессиональной деятельности и принципы их работы.          Уметь: использовать принципы алгоритмизации при решении профессиональных задач.          Владеть: навыками анализа основных современных проблем профессиональной деятельности на основе информационной технологий и с учетом основных требований.</p>
		<p>ОПК-6.2. Проводит тестирование и отладку компьютерных программ с целью апробации разработанных моделей и</p>	<p>Знать: основные информационные технологии и методы работы с информационными технологиями в своей предметной области.          Уметь: логически верно, аргументировано использовать изученные методы решения для анализа и расчета          Владеть: механизм создания</p>

		алгоритмов	программного продукта при выполнении конкретных задач в изучаемой области.
ОПК-7	Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	<p>ОПК-7.1 Демонстрирует знание основных экономических понятий и процессов</p> <p>ОПК-7.2 Умеет использовать основы экономических знаний в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-7.3 Имеет практические навыки применения экономических знаний в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: базовые экономические понятия: экономические ресурсы, потребности, товары и услуги, спрос, предложение, доходы, расходы, цена, деньги, издержки производства, прибыль, процент, риск, собственность, рынок, фирма, домохозяйство, государство, налоги, трансферы, инфляция, валовой внутренний продукт, экономический рост, сбережения, инвестиции, экономический цикл и др.; основные экономические понятия и процессы: рынок, цена, инфляция, заработная плата и др.</p> <p>Уметь: применять знания о базовых экономических понятиях в практической деятельности; применять знания об основных экономических понятиях и процессах в профессиональной деятельности; применять практические навыки экономических знаний в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: методами и способами необходимыми для применения экономических знаний в профессиональной деятельности</p>
ОПК-8	Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	<p>ОПК-8.1 Знает базовые основы права</p> <p>ОПК-8.2 Умеет применять правовые знания в практической и профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-8.3 Имеет практические навыки применения правовых знаний</p>	<p>Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки юридически значимой информации; источники получения профессиональной информации, информационные технологии и порядок работы с ведомственными автоматизированными информационными комплексами для решения задач профессиональной деятельности, в том числе с учетом требований информационной безопасности</p> <p>Владеть: навыками информационного обслуживания и обработки данных в области профессиональной деятельности для поиска и анализа правовой информации.</p> <p>Уметь: применять методы представления и алгоритмы обработки данных, использует информационные технологии для решения профессиональных задач</p>

Профессиональные компетенции			
ПК-1	Способен проводить работы по сбору,	ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями в области математического и	Знать: постановки классических задач математики; Уметь: корректно формулировать текущие задачи курса;



	<p>обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы</p>	<p>компьютерного моделирования физических и экономических процессов</p>	<p>Владеть: достаточным математическим аппаратом для описания возможностей решения поставленной задачи.</p>
		<p>ПК-1.2. Умеет использовать базовые знания в области математического моделирования физических и экономических процессов в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основные факты курса; Уметь: применять изучаемые факты при решении задач; Владеть: навыком выбора знаний необходимых для решения конкретной задачи.</p>
		<p>ПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области функционального анализа</p>	<p>Знать: фундаментальные понятия, определения и свойства основных элементов курса, методы доказательства основных теорем и формул Уметь: формулировать и доказывать основные классические и современные результаты, использовать соответствующие базовые знания в профессиональной деятельности. Владеть: умением придавать задачам конкретной предметной области математическую форму, исследовать получающуюся математическую модель задачи, навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний</p>
ПК-2	<p>Способен анализировать, систематизировать и обобщать передовой отечественный и международный опыт в области математического и компьютерного моделирования различных процессов</p>	<p>ПК-2.1 Владеет навыками анализа научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и других языках</p>	<p>Знать: основные понятия и определения курса. Уметь: находить схожесть и отличие в понятиях. Владеть: навыком обобщения результатов нескольких утверждений.</p>
		<p>ПК-2.2 Умеет обобщить информацию, полученную с помощью изучения библиографических материалов по тематике научных исследований в сфере математического и</p>	<p>Знать: определения и утверждения, предшествующие данной теореме; Уметь: выбрать ранее изученные факты, на которых необходимо строить доказательство рассматриваемой теоремы; Владеть: навыком строгого обоснования шагов доказательства через ранее доказанные факты и определения.</p>

		компьютерного моделирования	
		ПК-2.3 Имеет практический опыт исследований в конкретной области математического и компьютерного моделирования физических и экономических процессов	Знать: основные стандарты, нормы и правила оформления результатов научно-исследовательских работ  Уметь: четко ставить задачи и грамотно формулировать выводы по результатам исследования  Владеть: навыками оформления результатов научно-исследовательской деятельности в математике и информатике
ПК-3	Способен выбирать методы и описывать процесс исследования, формулировать выводы и оформлять результаты научно-исследовательских работ	ПК-3.1 Знает принципы и этапы построения научной работы, способы научной аргументации	Знать: принципы и этапы построения научной работы, способы научной аргументации  Уметь: выбирать подходящие методы решения задач и представлять научные результаты в различных форматах, исследования устойчивости моделей, описывающих реальные процессы.  Владеть: навыками дискуссии, способностью публично представлять собственные и известные научные результаты
		ПК-3.2 Умеет выбирать подходящие методы решения задач и представлять научные результаты в различных форматах	
		ПК-3.3 Имеет практический опыт выступлений с научными докладами	

### 13.5 Процедура защиты ВКР и методические рекомендации для студента

ВКР допускается к защите при выполнении следующих требований:

- обязательном размещении на образовательном портале «Электронный университет ВГУ»;
- наличии на титульном листе подписей: обучающегося, заведующего кафедрой и научного руководителя, а также письменного отзыва научного руководителя и справки о проверке ВКР на объем заимствований (объем оригинальности текста должен составлять не менее 55%).

В ГЭК по защите ВКР до начала ее заседания представляются следующие документы:

- зачетные книжки с соответствующей отметкой о допуске к ГИА;
- ВКР, оформленная в соответствии с ГОСТ и ее электронная копия;
- отзыв руководителя ВКР;
- список публикаций по теме ВКР (при наличии);
- раздаточные материалы, характеризующие ход научного исследования по теме ВКР (при наличии).

Защита ВКР проводится в соответствии с расписанием ГИА, утвержденным приказом ректора / первого проректора – проректора по учебной работе, которое доводится до обучающихся не позднее 30 дней до начала ГИА.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава и председателя ГЭК. В исключительных случаях председатель ГЭК может поручить свои функции одному из членов ГЭК. Присутствие руководителя ВКР является обязательным, отзыв отсутствующего руководителя зачитывает председатель ГЭК.

Процедура защиты ВКР проходит в следующем порядке:

- открытие заседания ГЭК (председатель);
- оглашение темы ВКР и ее руководителя;
- доклад обучающегося по итогам работы с акцентом на собственное исследование и полученные в нем результаты;
- вопросы по докладу и ответы обучающегося на них;
- заслушивается отзыв руководителя;
- дискуссия по ВКР;
- заключительное слово защищающегося.

Для доклада о результатах работы обучающемуся предоставляется не более 10 минут. Представление результатов должно сопровождаться презентацией, отражающей ее основные смысловые моменты.

Типовая структура презентации результатов исследования:

- название работы, ФИО обучающегося и руководителя;
- цель, объект и предмет исследования,
- гипотеза исследования;
- задачи научно-исследовательской работы;
- обоснование методологии исследования (логика и методы);
- краткие выводы по обзору теоретических концепций;
- представление содержания и результатов исследования; - выводы исследования.

Продолжительность ответов на вопросы – не более 10-15 минут, отзыв руководителя – 5 минут, дискуссия по теме ВКР - не более 10 минут.

Заключительное слово выпускника – до 2 минут.

Должны быть продемонстрированы четкость и ясность устного выступления, профессиональная и общезыковая грамотность, логическая последовательность изложения результатов исследования, знание своей работы и современного состояния исследуемой темы, аргументированность ответов на вопросы, использование иллюстративного материала на бумажном носителе или в виде электронных презентаций.

Для обучающихся из числа инвалидов ГИА проводится Университетом с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих требований:

- проведение ГИА для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении ГИА;

- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, общаться с членами комиссии);

- использование необходимых технических средств с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, подъемников, др. приспособлений).

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефноточечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту; при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

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 организации).

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).

По завершении защиты всех запланированных на данное заседание ВКР на закрытом совещании ГЭК подводит итоги и выставляет оценки по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» простым большинством голосов, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя ГЭК является решающим.

Результаты защиты ВКР фиксируются в оценочных листах выпускников и объявляются обучающимся в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК в установленном порядке и вносятся в зачетные книжки и ведомости. Оценка «неудовлетворительно» вносится только в ведомость.

По результатам ГИА выпускников экзаменационная комиссия по защите ВКР принимает решение о присвоении им квалификации Бакалавр по направлению Математика и компьютерные науки и выдаче диплома о высшем образовании. Решение принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя ГЭК является решающим.

Подача и рассмотрение апелляционных заявлений по результатам ГИА проводится в соответствии с п.4.4 Стандарта СТ ВГУ 2.1.02 – 2015 Система менеджмента качества. Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры. Общие требования к содержанию и порядок проведения

Повторная защита ВКР с целью повышения полученной оценки не допускается. Обучающимся, не защитившим ВКР по уважительным причинам (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд и др.), предоставляется возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из Университета в течение 6 месяцев

после завершения ГИА. Обучающийся должен представить в Университет документ, подтверждающий причину его отсутствия на защите ВКР. Перенос защиты ВКР на другой срок оформляется приказом ректора.

Дополнительные заседания ГЭК организуются в установленные ВГУ сроки, но не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не защитившим ВКР по уважительной причине.

### **13.6. Фонд оценочных средств для защиты ВКР**

#### **13.6.1. Примерный перечень вопросов на защите ВКР**

1. Чем обоснована актуальность темы исследования?
2. В чем состоит рабочая гипотеза исследования?
3. Сформулируйте цель исследования
4. Сформулируйте задачи исследования
5. Какие были изучены источники научно-методической информации по теме исследования?
6. Каковы научные достижения по теме исследования?
7. Какими методами может решаться рассматриваемая научная задача? 8. Какой метод лежит в основе решения рассматриваемой задачи? 9. Как Вы оцениваете достоверность результатов исследования?
10. Опишите методику и этапы проводимого Вами исследования
11. Потребовалась ли корректировка плана написания ВКР? 12. Что явилось результатом исследования?
13. Что было выполнено Вами лично?
14. Какие выводы сформулированы?
15. Какие рекомендации были сделаны по результатам исследования?

#### **13.6.2. Критерии и шкала оценивания результатов ВКР**

Критерии и шкала оценивания ВКР представлены в таблице:

Критерии оценивания	Шкала оценивания, баллы
Актуальность, практическая и теоретическая значимость работы	<p>2 – в ВКР полностью и аргументировано представлена актуальность исследования, раскрыта теоретическая значимость работы степень изученности темы, сформулированы цель, задачи, объект, предмет, методы исследования, обоснованы практическая и теоретическая значимость работы;</p> <p>1 – в ВКР отражена актуальность исследования отчасти раскрыта степень изученности темы, недостаточно полно обоснованы практическая и теоретическая значимость работы, имеются некоторые неточности при формулировке цели и задач, объекта и предмета, методов исследования;</p> <p>0 – в ВКР слабо отражена актуальность исследования и степень изученности темы, отсутствует обоснование теоретической и практической значимости темы исследования, неверны цель, задачи, объект, предмет, методы исследования</p>

Структурированность работы	2 – ВКР хорошо структурирована, изложение логично, доказательно, соответствует научному стилю; 1 – ВКР имеет некоторые структурные недостатки, есть отклонения в логике изложения и стиле; 0 – ВКР плохо структурирована, изложение материала не соответствует научному стилю, нелогично
Глубина анализа полученных в ходе исследования результатов	2 – ВКР отличается глубиной анализа, широким обзором научных источников (не менее 15-20), в т.ч. зарубежных, умением критически оценивать материал; 1 – анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является недостаточно глубоким и критическим, в работе использовано от 10 до 14 первоисточников; 0 – анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является неглубоким, в работе использовано менее 10 первоисточников
Стиль и логика изложения	2 – изложение ВКР логично, доказательно, соответствует научному стилю; 1 – в ВКР есть отклонения в логике изложения и стиле; 0 – в ВКР материал изложен нелогично, некорректно, не научным языком
Соответствие между целями, содержанием и результатами работы	2 – цель ВКР полностью достигнута, содержание и результаты работы отражают пути и методы ее достижения; 1 – цель ВКР в основном достигнута, но содержание и результаты работы отражают пути и методы ее достижения лишь отчасти; 0 – цель ВКР достигнута не полностью, содержание и результаты работы не отражают пути и методы ее достижения
Качество представления доклада на защите и уровень ответов на вопросы	2 – во время защиты обучающийся продемонстрировал глубокие знания по теме ВКР, наглядно и полно ее представил, исчерпывающе ответил на все вопросы членов комиссии; 1 – во время защиты обучающийся продемонстрировал недостаточно глубокие знания по теме ВКР, при представлении работы был частично «привязан» к конспекту доклада, ответил не на все вопросы членов комиссии; 0 – во время защиты обучающийся продемонстрировал слабые знания по теме ВКР, не ответил на большинство вопросов членов комиссии, был полностью зависим от конспекта доклада

Для оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы используется шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение шкалы оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы и уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач:

Шкала оценок	Характеристика уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач
Отлично	Высокий уровень – обучающийся полностью подготовлен к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, способен разрабатывать новые методические подходы, проводить исследования на высоком уровне и критически оценивать полученные результаты
Хорошо	Повышенный (продвинутый, достаточный) уровень – обучающийся в целом подготовлен к решению профессиональных задач в рамках научноисследовательского вида деятельности, способен успешно применять данный вид деятельности в стандартных ситуациях, не в полной мере проявляя самостоятельность и творческий подход
Удовлетворительно	Пороговый (базовый, допустимый) уровень – обучающийся подготовлен к самостоятельной, научно-исследовательской деятельности частично, фрагментарное и ситуативное проявление требует помощи при выполнении заданий
Неудовлетворительно	Недопустимый уровень – обучающийся не способен к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, допускает грубые профессиональные ошибки

### 13.6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания:

По всем критериям каждый член ГЭК выставляет баллы, которые в дальнейшем суммируются.

Подведение итогов для перевода баллов в традиционную шкалу оценивания можно использовать следующие критерии:

- менее 4 баллов – «неудовлетворительно»;
- 4-6 баллов – «удовлетворительно»;
- 7-9 баллов – «хорошо»
- 10-12 баллов – «отлично».

Итоговая оценка определяется как средняя арифметическая всех индивидуальных оценок членов ГЭК.

В спорном случае решающий голос имеет председатель комиссии.

### 13.7. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для подготовки к защите и процедуры защиты ВКР а) основная литература:

№ п/п	Источник
-------	----------



1	Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах : учебное пособие / А.Б. Васильева [и др.] .— Изд. 3-е, испр. — СПб ; М. ; Краснодар : Лань, 2010 .— 429 с. : ил. — Библиогр.: с.428-429 .— ISBN 978-5-8114-0988-4. 02
2	Зубов, Владимир Иванович. Лекции по теории управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Зубов. - Москва : Лань, 2009. - 495 с. - (Классическая учебная литература по математике) (Учебники для вузов. Специальная литература) (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114- 0985-3 : <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=155">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=155</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Афанасьев В.Н. Математическая теория конструирования систем управления / В.Н. Афанасьев, В.Б. Колмановский, В. Р. Носов. --- М. : Высшая школа, 1998. --- 573 с.
2	Крутько П.Д. Обратные задачи динамики управляемых систем. Линейные модели / П.Д. Крутько. – М. : Наука, 1987. – 304 с.
2	Игошин, Владимир Иванович. Теория алгоритмов / В.И. Игошин .— Москва : Издательский центр "Академия", 2013 .— 315 с.
2	Глухов, Михаил Михайлович. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов / М.М. Глухов, А.Б. Шишков .— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012 .— 405 с.
3	Иванов, Борис Николаевич. Дискретная математика. Алгоритмы и программы / Б.Н. Иванов. — М.: Известия, 2011. — 511 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
1	<a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> - электронный каталог ЗНБ ВГУ
2	Mathematica ( <a href="http://www.wolfram.com/">http:// www.wolfram.com/</a> )
3	Maxima ( <a href="http://www.maxima.sourceforge.net/">http:// www.maxima.sourceforge.net/</a> )
4	<a href="http://eqworld.ipmnet.ru">http://eqworld.ipmnet.ru</a> – интернет-портал, посвященный уравнениям и методам их решений

Обучающийся дополнительно использует литературу, соответствующую тематике ВКР.

**13.8. Информационные технологии, используемые для подготовки к защите и процедуры защиты ВКР, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы**

Использование информационных технологий является необходимым и в ходе подготовки написания ВКР, и в процессе её защиты.

В связи с этим во всех лабораториях факультета предусмотрено сетевое подключение как к общеуниверситетской сети, так и к сети интернет с доступом в информационно-образовательный портал "Электронный университет ВГУ",

включающий в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам; установлено необходимое ПО.

Для подготовки выпускной квалификационной работы и её защиты необходим компьютер с доступом в интернет, проектор и/или интерактивная панель (интерактивный стол), а так же другое мультимедийное оборудование.

Для поиска литературы и справочной информации предусмотрено сетевое подключение всех рабочих мест в лабораториях факультета к электронному каталогу научной библиотеки Воронежского государственного университета (<http://www.lib.vsu.ru/>), а так же доступ в сеть интернет с применением браузеров типа Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Yandex и др. и различных поисковых систем (Yandex.ru, Rambler.ru, Mail.ru, Google.ru, и т.д.). На сегодняшний день через Интернет доступны электронные версии многих российских газет и журналов, базы рефератов, диссертаций, курсовых и дипломных работ, энциклопедии, электронные толковые словари, виртуальные учебники по различным дисциплинам (электроннобиблиотечная система "Консультант студента": <http://www.studentlibrary.ru/>, электронно-библиотечная система «Издательства Лань»: <https://e.lanbook.com/>, электронно-библиотечная система "РУКОНТ": <https://rucont.ru/>, Российская государственная библиотека: [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru), научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) и др.).

Для хранения, накопления и обработки информации студенту предоставляется возможность хранить и обрабатывать большие массивы информации с помощью оптических дисков (в некоторых лабораториях), флешдисков и удалённо на сервере факультета, доступ к которому имеется со всех рабочих мест в лабораториях факультета.

Перечень основного программного обеспечения установленного на рабочих местах в лабораториях факультета: Microsoft Word, LibreOffice Writer: текстовые процессоры, предназначенные для создания, просмотра и редактирования текстовых документов, с локальным применением простейших форм таблично-матричных алгоритмов; Microsoft Excel, LibreOffice Calc: программы для работы с электронными таблицами, предоставляющие возможности разнообразных расчётов, графические инструменты и язык макропрограммирования VBA; Microsoft PowerPoint, LibreOffice Impress: программы подготовки презентаций (для отображения на большом экране – через проектор, либо интерактивная панель (интерактивный стол)); Microsoft Access, LibreOffice Base, MySQL: системы управления базами данных (СУБД); Microsoft Visual Studio, Lazarus, Free Pascal, Java, Qt, Python, NetBeans IDE и др.: интегрированные среды разработки программного обеспечения и ряд других инструментов; Maxima, MATLA: пакеты прикладных программ для решения задач научно-технических вычислений; Gimp, Inkscape: программы для создания и обработки растровой и векторной графики; MiKTeX: система компьютерной вёрстки научно-технических текстов; и прочее.

Для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы используется компьютерный класс: специализированная мебель, маркерная доска, персональные компьютеры.

Ubuntu (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ubuntu.com/download/desktop>)

Visual Studio Community (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>);

LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>);

Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <http://www.denwer.ru/faq/other.html>);

Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/>)

### **13.9. Материально-техническое обеспечение:**

Для подготовки и защиты ВКР необходима материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям безопасности: библиотечный фонд, специально оборудованные кабинеты для самостоятельной работы, имеющие рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет.

Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации предусматривает наличие аудитории для защиты выпускной квалификационной работы. Для защиты выпускной квалификационной работы требуется аудитория, предусматривающая наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, рабочего места для студента, компьютерной техники с необходимым лицензионным программным обеспечением, мультимедийного проектора, экрана, щитов для размещения наглядного материала, проектор, ноутбук.