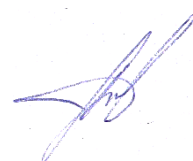


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического
факультета



А.Д. Баев

22.06.2020 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 01.03.04 Прикладная математика
- 2. Профиль подготовки:** Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
- 3. Квалификация выпускника:** Бакалавр
- 4. Форма обучения:** Очная
- 5. Утверждена:** Ученым советом математического факультета (протокол № 0500-05 от 22.06.2020)
- 6. Учебный год:** 2023/2024 **Семестр:** 8

7. Цель государственной итоговой аттестации: Согласно требованиям закона «Об образовании в РФ» ФЗ-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 учебному плану по направлению обучения 01.03.04 Прикладная математика 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 профессиональной образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, профиль Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач, утвержденный приказом Минобрнауки от 10 января 2018 г. № 11.

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 ОПОП: Блок Б3. Государственная итоговая аттестация.

9. Форма государственной итоговой аттестации: защита выпускной квалификационной работы.

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
Универсальные компетенции				
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: основные методы критического анализа; методологию системного подхода; Уметь: выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа,

	системный подход для решения поставленных задач			<p>синтеза и абстрактного мышления; осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента, опыта; производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;</p> <p>Владеть: технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; навыками критического анализа.</p>
		УК-1.2	Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	<p>Знать: систему категорий и методов, направленных на формирование аналитического и логического мышления.</p> <p>Уметь: анализировать, обобщать и воспринимать профессиональную информацию, ставить цель и формулировать задачи ее достижения.</p> <p>Владеть: культурой мышления, необходимой для работы в профессиональной деятельности.</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	УК-2.1	Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм	<p>Знать: действующее законодательство и нормативно-правовые документы, применяемые в профессиональной деятельности, основные методы оценки разных способов решения задач;</p> <p>Уметь: анализировать нормативно-правовые документы и использовать в практической деятельности;</p> <p>Владеть: навыками работы с нормативными документами, методиками разработки цели и задач.</p>
		УК-2.2	Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм	<p>Знать: знать современную нормативно-правовую базу, иные нормативно-правовые акты, необходимые для работы;</p> <p>Уметь: квалифицированно использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: навыками работы со справочными правовыми системами, с нормативными правовыми актами и специальной литературой.</p>
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в	УК-3.1	Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения	<p>Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия;</p> <p>Уметь: применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и</p>

	команде		поставленной цели	<p>взаимодействия внутри команды;</p> <p>Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия внутри команды.</p>
		УК-3.2	<p>Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде</p>	<p>Знать: основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии;</p> <p>Уметь: разрабатывать командную стратегию;</p> <p>Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия внутри команды.</p>
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1	Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения	<p>Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках;</p> <p>Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах;</p> <p>Владеть: методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.</p>
		УК-4.2	Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке	<p>Знать: современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках;</p> <p>Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения;</p> <p>Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и коммуникативных технологий.</p>
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1	<p>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>Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этническом и философском контексте;</p> <p>Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контексте;</p> <p>Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах.</p>

		УК-5.2	Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социо-культурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения	<p>Знать: правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия;</p> <p>Уметь: анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;</p> <p>Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности	<p>Знать: основные методики самоконтроля, саморазвития, самообразования на протяжении всей жизни;</p> <p>Уметь: использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения;</p> <p>Владеть: методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.</p>
		УК-6.2	Планирует перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	<p>Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем;</p> <p>Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время;</p> <p>Владеть: методами управления собственным временем.</p>
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1	Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма	<p>Знать: роль и значение физической культуры в жизни человека и общества, научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа жизни;</p> <p>Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки;</p> <p>Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
		УК-7.2	Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания	<p>Знать: виды физических упражнений, роль и значение физической культуры в жизни человека и общества;</p> <p>Уметь: использовать средства и</p>

			физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического совершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
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-8.1	Идентифицирует и анализирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания и в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности	Знать: причины, признаки, последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных ситуаций.
		УК-8.2	Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального (биолого-социального) происхождения; грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военно-го времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности	Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; Уметь: выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; Владеть: навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
Общепрофессиональные компетенции				
ОПК-1	Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Знать: основные понятия и методы математического анализа, комплексного анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, численных методов; Уметь: использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и

				<p>математической логики, численных методов;</p> <p>Владеть: готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, численных методов.</p>
		ОПК-1.2	<p>Умеет использовать базовые знания в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: формулировки актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики; понятия проблемной ситуации и проблемы; этапы разрешения проблемы, методы решения проблемных ситуаций;</p> <p>Уметь: формулировать проблемы, возникающие в профессиональной деятельности, и ставить соответствующие задачи в области фундаментальной и прикладной математики;</p> <p>Владеть: методами математического моделирования при анализе проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин.</p>
		ОПК-1.3	<p>Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний</p>	<p>Знать: стандартные задачи, возникающие в профессиональной деятельности и методы их решения;</p> <p>Уметь: классифицировать задачи профессиональной деятельности, применять разработанные методы решения задач;</p> <p>Владеть: методами решения стандартных задач профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2	<p>Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество</p>	ОПК-2.1	<p>Владеет навыками использования математических методов и моделей для решения исследовательских задач</p>	<p>Знать: основные принципы построения математических моделей;</p> <p>Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;</p> <p>Владеть: фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности.</p>
		ОПК-2.2	<p>Осуществляет проверку адекватности математических моделей</p>	<p>Знать: основные принципы построения математических моделей и их анализа;</p> <p>Уметь: выбирать необходимые методы исследования, модифицировать</p>

	функционирования систем			<p>существующие и разрабатывать новые, исходя из задач конкретного исследования;</p> <p>Владеть: фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности.</p>
		ОПК-2.3	Анализирует результаты и оценивает надежность и качество функционирования систем	<p>Знать: основные показатели надежности и качества построенных математических моделей;</p> <p>Уметь: обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся данных, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;</p> <p>Владеть: фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности.</p>
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1	Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности	<p>Знать: основные понятия об информации и информационных технологиях, использовании их в математическом моделировании;</p> <p>Уметь: применять навыки управления информацией на практике;</p> <p>Владеть: навыками научного анализа процессов, навыками практического использования современных вычислительных систем.</p>
		ОПК-3.2	Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	<p>Знать: современные информационные технологии, возможности их использования при решении инженерных и экономических задач;</p> <p>Уметь: выбирать и использовать информационные технологии при моделировании различных процессов, при решении инженерных и экономических задач;</p> <p>Владеть: способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, навыками информационного анализа процессов, навыками практического использования современных вычислительных систем.</p>
ОПК-4	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического	ОПК-4.1	Использует основные принципы алгоритмизации задач в рамках профессиональной деятельности и разработки	<p>Знать: основные понятия информатики и их практическое применение, основные подходы к разработке алгоритмов и программ, фундаментальные алгоритмы построения программ;</p>

	применения		компьютерных программ	<p>Уметь: использовать инструментальные средства для разработки программ; составлять алгоритм решения задачи, и по данному алгоритму подготовить код программы;</p> <p>Владеть: основными принципами разработки алгоритмов, современными технологиями по разработке пользовательского программного обеспечения для реализации поставленных исследовательских задач.</p>
		ОПК-4.2	Проводит тестирование и отладку компьютерных программ с целью апробации разработанных моделей и алгоритмов	<p>Знать: современные инструментальные средства разработки программ; методы разработки и отладки программ;</p> <p>Уметь: проводить тестирование и отладку программы;</p> <p>Владеть: способностью самостоятельно разрабатывать и тестировать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в будущей профессиональной деятельности, навыками программирования.</p>
Профессиональные компетенции				
ПК-1	Способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих при решении инженерных и экономических задач	ПК-1.1	Обладает базовыми знаниями в области математических наук, программирования и информационных технологий	<p>Знать: основные понятия и методы математического анализа, комплексного анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, численных методов, информатики и вычислительных систем; фундаментальные алгоритмы построения программ, конструкции языков программирования; базовые методы исследования операций, теории принятия решений;</p> <p>Уметь: применять современный математический инструментарий для решения инженерных и экономических задач;</p> <p>Владеть: навыками применения математических методов в решении инженерных, физических, экономических задач, задач управления.</p>
		ПК-1.2	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать результаты исследований, полученных при решении инженерных	<p>Уметь: собирать, обрабатывать, анализировать результаты исследований, работать с библиографическими источниками и интернет ресурсами;</p> <p>Владеть: навыками сбора, обработки,</p>

			и экономических задач	анализа и систематизации информации по теме исследования, навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
		ПК-1.3	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	<p>Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, стилистические особенности представления научных результатов, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач;</p> <p>Уметь: излагать собственные и иные результаты в виде рефератов, отчетов, статей, выступления с докладами;</p> <p>Владеть: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий, навыками представления результатов исследовательской деятельности.</p>
ПК-2	Способен разрабатывать математические модели и проводить вычислительные эксперименты при решении инженерных и экономических задач	ПК-2.1	Знает современные методы разработки и реализации математических моделей	<p>Знать: основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей, основные принципы математического моделирования;</p> <p>Уметь: ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей; строить и исследовать математические модели;</p> <p>Владеть: методами исследования математических моделей; навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; навыками применения полученных знаний.</p>
		ПК-2.2	Проверяет адекватность математических моделей исследуемым инженерным и экономическим задачам	<p>Знать: основные методы анализа при построении различных моделей;</p> <p>Уметь: анализировать адекватность математических моделей исследуемым инженерным и экономическим задачам;</p> <p>Владеть: методами оценки адекватности математических моделей реальным процессам и явлениям.</p>
		ПК-2.3	Проводит анализ результатов применения математических моделей и вычислительных	Знать: методы построения и исследования математических моделей в естественных науках, современные тенденции развития, научные и прикладные достижения прикладной математики,

			<p>экспериментов, реализованных в процессе решения инженерных и экономических задач</p>	<p>профессиональную терминологию, языки программирования, алгоритмы библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения;</p> <p>Уметь: строить математические алгоритмы, модели и реализовывать их с помощью языков программирования, применять математический язык, методы при построении моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; самостоятельно расширять и углублять знания в области информационных технологий;</p> <p>Владеть: навыками создания и анализа математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов.</p>
--	--	--	---	--

11. Объем государственной итоговой аттестации в зачетных единицах / ак. час.

— По данному направлению трудоемкость составляет 6 ЗЕТ / 216 час (4 недели).

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) 8 семестр – ГИА (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 (научно-исследовательскую) 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.edu.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 защищаемого студента, оглашение темы работы;
- доклад студента по результатам работы, включающий обоснование актуальности избранной темы, изложение целей, задач, основных тезисов и положений выпускной квалификационной работы, а также выводов, сделанных в ходе исследования (7-10 минут);
- вопросы членов ГЭК и ответы защищаемого студента;

- выступление (зачитывание отзыва) научного руководителя;
- дискуссия по выпускной квалификационной работе бакалавра;
- 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 выпускной квалификационной работы бакалавра 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:

Авторегрессионная модель первого порядка и ее применение к анализу временных рядов.

Задача Коши для уравнения теплопроводности.

Изучение моделей Эванса установления равновесной цены.

Когнитивный модуль оценки работы нейронных сетей.

О некоторых практических задачах теории матричных игр.

Об одной задаче аэродинамики.

Об одном способе решения задачи прогнозирования.

Обобщения понятия «золотого сечения».

Ортогональные многочлены Чебышева и их применение.

Практическое применение многочленов Эрмита.

Преобразование Лапласа и его применение к решению дифференциальных и интегральных уравнений.

Применение ортогональных многочленов Лагерра к задачам квантовой механики.

Теорема Колмогорова-Арнольда в теории искусственных нейронных сетей.

Фильтры Чебышева 2-го рода в теории сигналов.

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:

Коды компетенций (общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных, дополнительных)		Результаты обучения	Примечание
ОПК-1.1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	<p>Знать: основные понятия и методы математического анализа, комплексного анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, численных методов;</p> <p>Уметь: использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, численных методов;</p> <p>Владеть: готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, численных методов.</p>	
ОПК-1.2	Умеет использовать базовые знания в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности	<p>Знать: формулировки актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики; понятия проблемной ситуации и проблемы; этапы разрешения проблемы, методы решения проблемных ситуаций;</p> <p>Уметь: формулировать проблемы, возникающие в профессиональной деятельности, и ставить соответствующие задачи в области фундаментальной и прикладной математики;</p> <p>Владеть: методами математического моделирования при анализе проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин.</p>	
ОПК-1.3	Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	<p>Знать: стандартные задачи, возникающие в профессиональной деятельности и методы их решения;</p> <p>уметь: классифицировать задачи профессиональной деятельности, применять разработанные методы решения задач;</p> <p>владеть: методами решения стандартных задач профессиональной деятельности.</p>	
ОПК-2.1	Владеет навыками использования математических методов и моделей для решения исследовательских задач	<p>Знать: основные принципы построения математических моделей;</p> <p>Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;</p> <p>Владеть: фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности.</p>	

ОПК-2.2	Осуществляет проверку адекватности математических моделей	<p>Знать: основные принципы построения математических моделей и их анализа;</p> <p>Уметь: выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые, исходя из задач конкретного исследования;</p> <p>Владеть: фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности.</p>	
ОПК-2.3	Анализирует результаты и оценивает надежность и качество функционирования систем	<p>Знать: основные показатели надежности и качества построенных математических моделей;</p> <p>Уметь: обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся данных, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;</p> <p>Владеть: фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности.</p>	
ОПК-3.1	Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности	<p>Знать: основные понятия об информации и информационных технологиях, использовании их в математическом моделировании;</p> <p>Уметь: применять навыки управления информацией на практике;</p> <p>Владеть: навыками научного анализа процессов, навыками практического использования современных вычислительных систем.</p>	
ОПК-3.2	Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	<p>Знать: современные информационные технологии, возможности их использования при решении инженерных и экономических задач;</p> <p>Уметь: выбирать и использовать информационные технологии при моделировании различных процессов, при решении инженерных и экономических задач;</p> <p>Владеть: способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, навыками информационного анализа процессов, навыками практического использования современных вычислительных систем.</p>	
ОПК-4.1	Использует основные принципы алгоритмизации задач в рамках профессиональной деятельности и разработки компьютерных программ	<p>Знать: основные понятия информатики и их практическое применение, основные подходы к разработке алгоритмов и программ, фундаментальные алгоритмы построения программ;</p> <p>Уметь: использовать инструментальные средства для разработки программ; составлять алгоритм решения задачи, и по данному алгоритму подготовить код программы;</p> <p>Владеть: основными принципами разработки алгоритмов, современными технологиями по разработке пользовательского программного обеспечения для реализации поставленных исследовательских задач.</p>	

ОПК-4.2	Проводит тестирование и отладку компьютерных программ с целью апробации разработанных моделей и алгоритмов	<p>Знать: современные инструментальные средства разработки программ; методы разработки и отладки программ;</p> <p>Уметь: проводить тестирование и отладку программы;</p> <p>Владеть: способностью самостоятельно разрабатывать и тестировать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в будущей профессиональной деятельности, навыками программирования.</p>	
ПК-1.1	Обладает базовыми знаниями в области математических наук, программирования и информационных технологий	<p>Знать: основные понятия и методы математического анализа, комплексного анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, численных методов, информатики и вычислительных систем; фундаментальные алгоритмы построения программ, конструкции языков программирования; базовые методы исследования операций, теории принятия решений;</p> <p>Уметь: применять современный математический инструментарий для решения инженерных и экономических задач;</p> <p>Владеть: навыками применения математических методов в решении инженерных, физических, экономических задач, задач управления.</p>	
ПК-1.2	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать результаты исследований, полученных при решении инженерных и экономических задач	<p>Уметь: собирать, обрабатывать, анализировать результаты исследований, работать с библиографическими источниками и интернет ресурсами;</p> <p>Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, навыками выбора методов и средств решения задач исследования.</p>	
ПК-1.3	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	<p>Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, стилистические особенности представления научных результатов, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач;</p> <p>Уметь: излагать собственные и иные результаты в виде рефератов, отчетов, статей, выступления с докладами;</p> <p>Владеть: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий, навыками представления результатов исследовательской деятельности.</p>	

ПК-2.1	Знает современные методы разработки и реализации математических моделей	<p>Знать: основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей, основные принципы математического моделирования;</p> <p>Уметь: ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей; строить и исследовать математические модели;</p> <p>Владеть: методами исследования математических моделей; навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; навыками применения полученных знаний.</p>	
ПК-2.2	Проверяет адекватность математических моделей исследуемым инженерным и экономическим задачам	<p>Знать: основные методы анализа при построении различных моделей;</p> <p>Уметь: анализировать адекватность математических моделей исследуемым инженерным и экономическим задачам;</p> <p>Владеть: методами оценки адекватности математических моделей реальным процессам и явлениям.</p>	
ПК-2.3	Проводит анализ результатов применения математических моделей и вычислительных экспериментов, реализованных в процессе решения инженерных и экономических задач	<p>Знать: методы построения и исследования математических моделей в естественных науках, современные тенденции развития, научные и прикладные достижения прикладной математики, профессиональную терминологию, языки программирования, алгоритмы библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения;</p> <p>Уметь: строить математические алгоритмы, модели и реализовывать их с помощью языков программирования, применять математический язык, методы при построении моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; самостоятельно расширять и углублять знания в области информационных технологий;</p> <p>Владеть: навыками создания и анализа математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов.</p>	
ОПК-1.1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	<p>Знать: основные понятия и методы математического анализа, комплексного анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, численных методов;</p> <p>Уметь: использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, численных методов;</p> <p>Владеть: готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, численных методов.</p>	

ОПК-1.2	Умеет использовать базовые знания в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности	Знать: формулировки актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики; понятия проблемной ситуации и проблемы; этапы разрешения проблемы, методы решения проблемных ситуаций; Уметь: формулировать проблемы, возникающие в профессиональной деятельности, и ставить соответствующие задачи в области фундаментальной и прикладной математики; Владеть: методами математического моделирования при анализе проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин.	
ОПК-1.3	Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Знать: стандартные задачи, возникающие в профессиональной деятельности и методы их решения; Уметь: классифицировать задачи профессиональной деятельности, применять разработанные методы решения задач; Владеть: методами решения стандартных задач профессиональной деятельности.	
ОПК-2.1	Владеет навыками использования математических методов и моделей для решения исследовательских задач	Знать: основные принципы построения математических моделей; Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; Владеть: фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности.	

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

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

Соотношение шкалы оценивания результатов защиты ВКР 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 научно-исследовательского 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	Оформление курсовых и выпускных квалификационных работ : учебно-методическое пособие / сост. : А. В. Глушко, Л. В. Безручкина, Е. А. Логинова, С. А. Ткачева .— Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2019 .— 48 с.
2	Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ : учебно-методическое пособие / Ю. Н. Новиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 32 с. — ISBN 978-5-8114-1449-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168825

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
-------	----------

3	Основы информационно-библиографических знаний: учебно-методическое пособие / Е. П. Гришина [и др.]. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2015. – 38 с.
---	--

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
4	Электронный каталог ЗНБ ВГУ : http://www.lib.vsu.ru
5	И ВГУ 2.1.13 – 2016. Инструкция. Общие рекомендации по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2016. – 16 с. URL: http://www.tqm.vsu.ru/index.php?id=112&doc=docu_6077
6	СТ ВГУ 2.1.02 – 2015. Система менеджмента качества. ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ. Общие требования к содержанию и порядок проведения. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2015. – 40 с. URL: http://www.tqm.vsu.ru/index.hyh&id=177&doc=docu_2783 ИГА
7	ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 47 с. - URL: http://www.internet-law.ru/gosts/gost/1560/
8	ГОСТ 19.402-78. Единая система программной документации (ЕСПД). Описание программы.– URL: http://www.internet-law.ru/gosts/gost/24728
9	Примеры библиографического описания. - URL: http://www.lib.vsu.ru/documents/bibl_opisanie.pdf
10	Интернет-портал, посвященный уравнениям и методам их решений : http://eqworld.ipmnet.ru
11	Mathematica : http://www.wolfram.com/
12	Maxima : http://www.maxima.sourceforge.net/

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

13.9. Материально-техническое обеспечение:

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 (электронно-библиотечная 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, научная электронная библиотека <https://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), флеш-дисков 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.

**Форма задания на выполнение
выпускной квалификационной работы**

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

Факультет математический

Кафедра математического моделирования

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
математического моделирования

подпись В.А. Костин
расшифровка подписи
_____.____.20__

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
ОБУЧАЮЩЕГОСЯ _____**

фамилия, имя, отчество

1. Тема работы «_____», утверждена решением ученого совета математического факультета от __.__.20__, протокол № _____
2. Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика
3. Срок сдачи законченной работы __.__.20__
4. Календарный план: *(строится в соответствии со структурой ВКР)*

№	Структура ВКР	Сроки выполнения	Примечание
	Введение		
	Глава 1		
	1.1.		
	1.2.		
	...		
	Глава 2		
	2.1.		
	2.2.		
	...		
	Заключение		
	Список литературы		
	Приложения		

Обучающийся

подпись

расшифровка подписи

Руководитель

подпись

расшифровка подписи

Форма титульного листа выпускной квалификационной работы

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

Математический факультет

Кафедра математического моделирования

<Тема выпускной квалификационной работы>

Бакалаврская работа

Направление 01.03.04 Прикладная математика

(код, наименование направления подготовки)

Профиль Применение математических методов к решению инженерных и
экономических задач

(наименование профиля (если указан во ФГОС))

Зав. кафедрой _____ *<уч. степень, звание> <расшифровка подписи> __.__.20__ г.*
(подпись)

Обучающийся _____ *<расшифровка подписи>*
(подпись)

Руководитель _____ *<уч. степень, звание> <расшифровка подписи>*
(подпись)

Воронеж 20__

Пример оформления титульного листа выпускной квалификационной работы

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

Математический факультет

Кафедра математического моделирования

Ортогональные многочлены Чебышева и их применение

Бакалаврская работа

Направление 01.03.04 Прикладная математика

Профиль Применение математических методов к решению инженерных и
экономических задач

Зав. кафедрой _____ д. ф.-м. н., проф. В. А. Костин 07.06.2024 г.
(подпись)

Обучающийся _____ И. И. Иванов
(подпись)

Руководитель _____ д. ф.-м. н., проф. В. А. Костин
(подпись)

Воронеж 2024

Форма отзыва о выпускной квалификационной работе**ОТЗЫВ**

руководителя о бакалаврской работе <фамилия, имя, отчество обучающегося (в родительном падеже), например *Иванова Ивана Ивановича*>, обучающегося/обучающейся по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика на математическом факультете Воронежского государственного университета на тему
«_____»

В ОТЗЫВЕ руководителя должны быть отражены:

1. Общая характеристика научно-исследовательской деятельности студента в ходе выполнения ВКР.
2. Профессиональные качества, проявленные студентом в ходе работы.
3. Умение определить (выявить) актуальность темы.
4. Умение полно раскрыть тему работы в ее содержании.
5. Уровень владения исследовательскими умениями (навыками математической обработки данных, анализа и интерпретации результатов исследования, формулирования выводов, рекомендаций и др.).
6. Степень самостоятельности студента при выполнении выпускного исследования.
7. Недостатки в исследовательской деятельности студента в период выполнения ВКР.
8. Рекомендации по дальнейшему использованию результатов работы: их опубликование, возможное внедрение в образовательный / производственный процесс и т.д.
9. Рекомендуемая оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Руководитель

*(например, профессор кафедры
математического моделирования,*

д. ф.-м. н., профессор)

(должность, ученая степень, ученое звание)

_____ И. О. Фамилия _____.20__
(подпись, расшифровка подписи)

Заявление о предоставлении специальных условий при проведении ГИА

Ректору ФГБОУ ВО «ВГУ»
профессору Ендовицкому Д.А.

ФИО обучающегося
обучающегося 4 курса группы КММ
математического факультета,
направление обучения
01.03.04 Прикладная математика
очной формы обучения
Тел.: _____

заявление

В связи с тем, что я _____, являюсь инвалидом
_____ группы / лицом с ограниченными возможностями здоровья, прошу предоставить мне
при прохождении ГИА следующие специальные условия в соответствии с
_____:

программой реабилитации инвалида

1. _____
2. _____
3. _____

Приложение: копия программы реабилитации инвалида на _____ листах.

____.____.20__ г.

подпись