

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА»

Институт математики, физики и компьютерных наук  
Кафедра общей и теоретической физики

УТВЕРЖДЕНА  
На заседании учебно-методической комиссии  
ИМФКН  
Протокол № 4  
20 декабря 2024 г.

**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
Направление подготовки  
03.03.02 Физика

**Профиль подготовки**  
Прикладная электроника и робототехника

**Квалификация (степень) выпускника**  
бакалавр

**Форма обучения**  
очная

Улан-Удэ  
2024 г.

## 1. Общие положения

Программа государственной итоговой аттестации устанавливает структуру, основные требования к организации и порядку проведения итоговой аттестации, единые формы и правила оформления документов, сопровождающих итоговую аттестацию выпускников по направлению подготовки / специальности 03.03.02 «Физика» направленности (Института математики физики и компьютерных наук).

Государственная итоговая аттестация выпускников, окончивших обучение по одной из образовательных программ в БГУ, является обязательной и завершается выдачей диплома государственного образца об уровне образования и квалификации. К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав ГИА, допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по освоению образовательной программы по направлению подготовки 03.03.02 «Физика».

При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в ГИА, выпускнику БГУ присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца.

### 1.1. Цель и структура ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям основной образовательной программы высшего образования (ОП ВО), разработанной в университете.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников включает:

- защиту выпускной квалификационной работы.

### 1.2. Перечень компетенций, освоение которых проверяется в ходе ГИА:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК.Б-1.1 анализирует задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями
		УК.Б-1.2 осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов
		УК.Б-1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои

		выводы и точку зрения
		УК.Б-1.4 выбирает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи
		УК.Б-1.5 рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Разработка и реализация проектов	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.Б-2.1 определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
		УК.Б-2.2 предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта
		УК.Б-2.3 планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
		УК.Б-2.4 выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
		УК.Б-2.5 представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК.Б-3.1 определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
		УК.Б-3.2 при реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе анализирует возможные последствия личных действий и учитывает особенности поведения и интересы других участников
		УК.Б-3.3 осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленных целей

		УК.Б-3.4 соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК.Б-4.1 выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия
		УК.Б-4.2 ведет деловую переписку на государственном языке РФ с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем
		УК.Б-4.3 ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий
		УК.Б-4.4 выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский язык, с русского языка на иностранный
		УК.Б-4.5 публично выступает на государственном языке РФ, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения
		УК.Б-4.6 устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК.Б-5.1 демонстрирует уважительное отношение к историческому и культурному наследию различных этнических групп, опираясь на знания этапов исторического и культурного развития России
		УК.Б-5.2 выбирает форму взаимодействия с другими социальными группами на основе полученной информации об их культурных и социально-исторических особенностях, включая философские и этические учения

		УК.Б-5.3 осуществляет межкультурную коммуникацию в соответствии с принятыми нормами и правилами в различных ситуациях межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК.Б-6.1 использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
		УК.Б-6.2 определяет приоритеты собственной деятельности, с учётом требований рынка труда и предложений образовательных услуг для личностного развития и выстраивания траектории профессионального роста
		УК.Б-6.3 логически и аргументировано анализирует результаты своей деятельности
Безопасность 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.Б-8.1 знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий
		УК.Б-8.2 оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению.
		УК.Б-8.3 применяет основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности
Инклюзивная компетентность	УК-9 Способен использовать базовые дефектологические исследования в социальной и профессиональной сферах	УК.Б-9.1 оперирует понятиями инклюзивной компетентности, ее компонентами и структурой; понимает особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах

		УК.Б.-9.2 планирует профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
		УК.Б.-9.3. взаимодействует в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК.Б-10.1 знаком с основными документами, регламентирующими экономическую деятельность; источниками финансирования профессиональной деятельности; принципами планирования экономической деятельности
		УК.Б-10.2 обосновывает принятие экономических решений, использует методы экономического планирования для достижения поставленных целей
		УК.Б-10.3. применяет экономические инструменты
Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК.Б-11.1 знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; со способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
		УК.Б-11.2 предупреждает коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям
		УК.Б-11.3 взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции

**Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

<b>Код и наименование ОПК выпускника</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b>
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или)	ОПК.Б-1.1 знает базовые разделы общей и теоретической физики: основные понятия, модели, законы и теории

естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК.Б-1.2 использует базовые знания физико-математических и (или) естественнонаучных дисциплин при решении конкретных задач физики
ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК.Б-2.1 владеет основными методами научных исследований, навыками проведения физического эксперимента
	ОПК.Б-2.2 применяет знания для анализа и обработки результатов физических экспериментов
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК.Б-3.1 владеет основными методиками поиска необходимой информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий и программных средств
	ОПК.Б-3.2 обрабатывает и анализирует полученную информацию с учетом требуемого формата представления данных и с соблюдением требований информационной безопасности

#### Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Тип задач профессиональной деятельности: <b>научно-исследовательский</b>			
Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований	ПК-1. Способен проводить научные исследования в области электроники и робототехники с использованием современных экспериментальных и теоретических методов, а также информационных технологий	ПК-1.1. Собирает и анализирует научно-техническую информацию в области электроники и робототехники, обобщает научные данные в соответствии с задачами исследования	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 121н (зарегистрирован Минюстом России 21.03.2014 г. № 31692)
		ПК-1.2. Использует методы проведения экспериментов и наблюдений в области электроники и робототехники, обобщения и обработки информации	
		ПК-1.3. Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	
		ПК-1.4. Владеет практическими навыками использования современных методов исследования в	

		области электроники и робототехники	
Тип задач профессиональной деятельности: <i>педагогический</i>			
Разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов, в том числе с особыми образовательными потребностями	ПК-2. Способен осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ среднего общего и среднего профессионального образования, программ дополнительного образования	ПК-1.1. Разрабатывает структуру учебной программы по дисциплине с учётом требований федеральных государственных образовательных стандартов общего образования	Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 г. № 544н
		ПК-1.2. Осуществляет обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий	
		ПК-1.3. Осуществляет контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявляет и корректирует трудности в обучении	
		ПК-1.4. Планирует, моделирует и реализует различные организационные формы в рамках урочной и внеурочной деятельности по учебному предмету; обосновывает выбор методов обучения учебному предмету, применяет их в образовательной практике	

### 1.3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников



Область профессиональной деятельности и сфера профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука в сфере начального общего, основного общего, среднего общего образования;

40 Сквозные виды деятельности в промышленности.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

**В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:**

- научно-исследовательский;
- педагогический.

**Основными объектами профессиональной деятельности выпускников являются:**

- физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования;
- физические, инженерно-физические, биофизические, химико-физические, медико-физические, природоохранные технологии;
- проектирование и тестирование электронных устройств;
- разработка и обслуживание роботов для различных целей;
- обучение, воспитание, развитие, образовательные программы и образовательный процесс в системе общего образования.

#### **1.4. Трудоемкость ГИА**

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет: *6 зачетных единиц (ЗЕТ), 4 недели, 216 часа.*

#### **1.5. Особенности проведения ГИА для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

##### **1.5.1. Общие требования.**

Для обучающихся из числа инвалидов ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности) с соблюдением следующих общих требований:

- проведение ГИА для лиц с ОВЗ и инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении ГИА;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами ГЭК);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;

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

Обучающийся с ОВЗ или инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении ГИА с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей. В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на ГИА, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи ГИА по отношению к установленной продолжительности для каждого ГИА.

### **1.5.2. Особенности проведения ГИА**

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

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается выполнение следующих требований при проведении ГИА:

- *для слепых:*

задания и иные материалы для сдачи ГИА 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;

- для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи ГИА оформляются увеличенным шрифтом;

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

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

- 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 ГИА проводятся в письменной форме;

- 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 диктовываются ассистенту;

по их желанию ГИА проводятся в устной форме.

#### **1.6. Перечень рекомендованной литературы**

1. Курс лекций по физике. Классическая и релятивистская механика: Учебное пособие для вузов/Кузнецов С. И., Семкина Л. И. Москва: Юрайт, 2022. 183 с.

2. Физика: оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Элементарные частицы: Учебное пособие для вузов/Кузнецов С. И. Москва: Юрайт, 2022. 301 с.

3. Статистическая физика и термодинамика: Учебное пособие для вузов/Ефремов Ю. С. Москва: Юрайт, 2022. 209 с.

4. Общая физика в 2 т. Том 1: Учебное пособие для вузов/Бордовский Г. А., Бурсиан Э. В. Москва: Юрайт, 2022. 242 с.

5. Теоретическая физика. Квантовая электродинамика: Учебник для вузов/Вергелес С. Н. Москва: Юрайт, 2022. 262 с.

6. Теоретическая физика. Общая теория относительности: Учебник для вузов / Вергелес С. Н. Москва: Юрайт, 2022. 190 с.

7. Ландау Л. Д. Теоретическая физика: учеб. пособие для физ. спец. ун-тов: в 10 т. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц; под ред. Л. П. Питаевского. М.: Физматлит, Т. 9: Статистическая физика. 2002. 493 с.

8. Ландау Л. Д. Теоретическая физика: учебное пособие для студентов физических специальностей университетов: в 10 т. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц; под ред. Л. П. Питаевского.

Москва: Физматлит, 2002 Т. 3: Квантовая механика: Нерелятивистская теория. 2002. 803 с.

9. Квантовая физика и элементы квантовой механики / Беданоков Р. А. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 116 с.

10. Квантовая физика / Н. Б. Делоне. Москва: Физматлит, 2004. 88 с.

11. Лекции по физике / Браже Р. А. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 320 с.

12. Лекции по физике плазмы / Котельников И. А. Т. 1: Основы физики плазмы, Т. 1. 2021. 400 с.

## **2. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

### **2.1. Перечень компетенций, освоение которых проверяется в выпускной квалификационной работе:**

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-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-9. Способен использовать базовые дефектологические исследования в социальной и профессиональной сферах

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ПК-1. Способен проводить научные исследования в области электроники и робототехники с использованием современных экспериментальных и теоретических методов, а также информационных технологий.

ПК-2. Способен осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ среднего общего и среднего профессионального образования, программ дополнительного образования.

## **2.2. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы**

Выпускные квалификационные работы подлежат проверке на объем заимствования на выпускающей кафедре с использованием системы анализа текстов на наличие заимствований пакета «Антиплагиат».

Обучающийся допускается к предзащите и защите выпускной квалификационной работы при наличии в ней *не менее 30% оригинального текста*. При наличии в письменной работе менее 30% оригинального текста работа должна быть доработана обучающимся и сдана на вторичную проверку не позднее, чем через 10 календарных дней со дня её выдачи на доработку. Повторной проверке работа подвергается не позднее, чем за 10 календарных дней до начала публичной защиты.

### ***Выпускная квалификационная работа должна содержать***

- титульный лист;
- оглавление;
- вводную часть (введение);
- основную часть, состоящую, как правило, из нескольких глав;
- заключение, содержащее все основные выводы по работе;
- список используемой при выполнении работы литературы;
- приложения (необязательная часть)

Объем основной (текстовой) части выпускной квалификационной работы должен быть **не менее 40-50 страниц**.

## **2.3. Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ**

Темы выпускных квалификационных работ определяются кафедрой, утверждаются распоряжением дирекции/деканата и доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за 6

месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

#### **2.4. Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы**

Весь ход разработки темы квалификационной работы можно представить в виде следующих этапов, результаты выполнения которых должны быть представлены в выпускной квалификационной работе:

- обоснование актуальности выбранной (предложенной) темы;
- анализ (обзор) состояния разрабатываемого вопроса по литературным источникам;
- формулировка цели и конкретных задач разработки;
- описание предметной области разработки;
- выбор метода, методики, алгоритма решения задачи;
- описание полученных результатов разработки;
- экспериментальная проверка основных выводов, положений и практических разработок (в том числе программных продуктов);
- формулировка итоговых выводов и оценка полученных результатов, в том числе с учетом требований индивидуального задания.

#### **2.5. Порядок представления выпускной квалификационной работы**

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет в Университет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв). В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет в Университет отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Обучающийся должен быть ознакомлен с отзывом и рецензией не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа в электронном и бумажном виде, отзыв и рецензия передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты выпускной квалификационной работы.

В процессе защиты члены комиссии должны быть ознакомлены с отзывом руководителя выпускной квалификационной работы и рецензиями.

На защите выпускной квалификационной работы присутствует научный руководитель.

Перед защитой выпускной квалификационной работы проводится предзащита с целью выявления степени готовности работы и нормоконтроля. Дата проведения предзащиты определяются кафедрой не позднее, чем за 2 недели до защиты.

#### **2.6. Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Защита выпускных квалификационных работ происходит на открытом заседании ГЭК, которая создается приказом ректора университета из числа преподавателей выпускающей кафедры, ведущих специалистов предприятий, организаций и учреждений, а также ведущих преподавателей и научных сотрудников других высших учебных заведений.

Для выступления студенту предоставляется 7-10 минут. В своем выступлении студент должен отразить постановку задачи и ее актуальность, обосновать теоретические положения и математическую модель, на которых базируется работа, осветить основные результаты проделанной работы и возможность их практического использования. Выступление не должно содержать известных теоретических положений, заимствованных из литературных источников – основное внимание должно быть сосредоточено на собственных разработках. Визуальный материал должен помогать выступлению.

После выступления студент отвечает на вопросы членов итоговой аттестационной комиссии и присутствующих на защите. В конце защиты зачитываются отзыв руководителя и рецензия. Студенту предоставляется возможность ответить на замечания руководителя и рецензента. По окончании публичной защиты государственная экзаменационная комиссия на закрытом заседании оценивает выпускные работы с учетом результатов защиты и принимает решение о присвоении студенту соответствующей квалификации. Комиссия может отметить своим решением уровень выполнения отдельных работ и дать рекомендации по использованию их результатов.

### **2.7. Повторная защита выпускной квалификационной работы**

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, перечень которых устанавливается университетом), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации. Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий причину его отсутствия. Обучающийся, не прошедший одно аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего аттестационного испытания (при его наличии).

Обучающиеся, не прошедшие аттестационное испытание в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», а также обучающиеся из числа лиц с ОВЗ, не прошедшие аттестационное испытание в установленный для них срок (в связи с неявкой или получением оценки «неудовлетворительно»), отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти ее не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения ГИА, которая

не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз. Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации отчисленный по личному заявлению восстанавливается в университете на период времени, установленный университетом, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для ГИА по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося решением организации ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

### **3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

#### **3.1. Индивидуальное задание студента**

**Методические материалы для оценки выполнения студентом индивидуального задания (содержание выпускной квалификационной работы)**

Тематика выпускных квалификационных работ определяется выпускающей кафедрой и утверждается на Ученом совете факультета/ института и подлежат ежегодному обновлению в зависимости от потребностей рынка труда и достижений науки и техники.

Студенту может предоставляться право выбора темы выпускной квалификационной работы в установленном в Университете порядке, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается научный руководитель и при необходимости консультанты. Тема ВКР и её руководитель от выпускающей кафедры определяются и утверждаются не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала итоговой аттестации.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

- в соответствии с темой выдает студенту индивидуальное задание на преддипломную практику для сбора материала и индивидуальное задания для написания ВКР;
- разрабатывает вместе со студентом календарный график выполнения выпускной квалификационной работы;
- рекомендует студенту литературу, справочные и архивные материалы, другие материалы по теме;
- проводит консультации по графику, утверждаемому заведующим кафедрой;
- контролирует выполнение работы;
- при необходимости после преддипломной практики вносит коррективы в задание по написанию ВКР.

#### **3.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ**

1. Разработка системы управления дронами для мониторинга окружающей среды
2. Проектирование и изготовление мехатронного модуля для медицинских целей



3. Создание системы распознавания жестов на основе микроконтроллеров
4. Разработка системы умного дома на базе IoT-технологий
5. Проектирование и моделирование электронных схем для встраиваемых систем
6. Проектирование и моделирование электронных схем для встраиваемых систем
7. Проектирование и изготовление электронного устройства для мониторинга здоровья
8. Создание системы управления освещением на основе датчиков движения и освещенности
9. Исследование и внедрение методов машинного зрения в робототехнике
10. Разработка системы беспроводной передачи энергии для электронных устройств
11. Условие процесса размягчения стеклообразных твердых тел.
12. Экспланеты. Наблюдение и обработка данных.
13. Получение наночастиц серебра и кремния методом лазерной абляции.
14. Ядерный квадрупольный резонанс в нанопорошке закиси меди.
15. Ядерный квадрупольный резонанс в хлорате калия.
16. Исследование ультразвуковых поверхностных волн в твердых некристаллических телах.
17. Теоретический анализ диффузии металлов.
18. Организация школьного физического эксперимента на основе системно-деятельностного подхода к обучению.
19. Исследование эффективности ультразвуковой диспергации агломератов нанопорошка диоксида кремния методом динамического рассеянного света.
20. Особенности вязкого течения стеклообразующих расплавов.
21. Вязкоупругие свойства жидкости.

### **3.3. Показатели и критерии оценивания выполнения индивидуального задания студента (содержания выпускной квалификационной работы)**

Отметка «отлично» выставляется, если:

В содержании выпускной квалификационной работы:

- научно обоснованы и четко сформулированы: тема, цель и предмет дипломной работы;
- показаны актуальность и новизна исследования;
- достаточно полно раскрыта теоретическая и практическая значимость работы, выполненной автором;
- выполнена экспериментальная проверка полученных результатов и/или тестирование разработанных программных средств;
- сделаны четкие и убедительные выводы по результатам исследования;
- список литературы в достаточной степени отражает информацию, имеющуюся в литературе по теме исследования, в тексте пояснительной записки имеются ссылки на литературные источники;

– работа выполнена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта;

– выпускная работа содержит необходимый графический и иллюстративный материал.

– содержание выпускной работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами комиссии.

Отметка «хорошо» выставляется, если:

В содержании выпускной квалификационной работы выявлены следующие недостатки:

– список литературы не полностью отражает проведенный информационный поиск;

– графический и иллюстративный материал недостаточно полно раскрывает результаты работы;

– содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко;

– студент дал ответы не на все поставленные членами комиссии вопросы.

Отметка «удовлетворительно» выставляется, если:

В содержании выпускной квалификационной работы помимо перечисленных выше выявлены следующие недостатки:

– имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования;

– работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.

– при выполнении работы допущены незначительные отступления от требований государственного образовательного стандарта

Отметка «неудовлетворительно» выставляется, если:

к содержанию выпускной квалификационной работы в отзывах руководителя, рецензента, у членов итоговой аттестационной комиссии имеются принципиальные замечания

### **3.4. Защита выпускной квалификационной работы**

Процедура защиты выпускной квалификационной работы:

– представление студента членам комиссии секретарем ГЭК;

– сообщение студента с использованием наглядных материалов и (или) информационных технологий об основных результатах выпускной квалификационной работы (не более 10 минут);

– вопросы членов ГЭК после доклада студента;

– ответы студента на заданные вопросы;

– заслушивание отзыва руководителя.

### **3.5. Методические материалы для оценки защиты выпускной квалификационной работы**

Для защиты выпускной квалификационной работы студент готовит выступление перед членами итоговой экзаменационной комиссии по теме своего исследования.

В тексте выступления дипломник должен максимально приближенно к содержанию текста квалификационной работы обосновать ее актуальность, произвести обзор научных работ по аналогичным исследованиям, показать научную новизну и практическую значимость исследования, дать краткий обзор глав и объяснить полученные в тексте результаты теоретических исследований, результаты аналитических разделов. В заключение озвучить обоснованность выводов и предложений.

Использовать в выступлении можно только те данные, которые приведены в квалификационной работе. Для иллюстрации выступления может быть использован иллюстрационный материал в виде таблиц, графиков, рисунков, который выбираются из разделов выпускной квалификационной работы. Иллюстрационный материал оформляется в отдельные папки.

Также студент при защите работы может использовать медиапрезентации.

### **3.6. Показатели и критерии оценивания защиты выпускной квалификационной работы**

Оценка «отлично» ставится при выполнении перечисленных требований. Студент способен проанализировать актуальность проблемы исследования, свободно оперирует знанием современных теорий и концепций, демонстрирует умение рассматривать проблему в общем контексте, умение сравнивать и оценивать различные научные подходы, выделять неизученные аспекты, возникающие противоречия, перспективы развития. Выполнение экспериментального задания базируется на использовании современных методик исследования и обработки полученных данных. Студент способен грамотно и объективно оценить и проанализировать полученные экспериментальные данные, результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные других авторов. В работе предложен самостоятельный и оригинальный вариант решения, который может быть реализован на практике или имеет перспективу практического использования. Студент демонстрирует свободное владение материалом исследования, способен вести диалог с членами государственной комиссии при презентации своей работы, использует современную научную лексику. Литературный обзор содержит полноценный обзор современных работ по теме исследования. Оценка «отлично» соответствует высокому уровню сформированности компетенций.

Оценка «хорошо» ставится при выполнении следующих условий. Студент несколько односторонне представляет и оценивает различные подходы к рассматриваемой проблеме, наблюдается некоторая непоследовательность анализа и обоснования своей точки зрения. Выполнение экспериментального задания (при наличии) базируется на использовании современных методик исследования и обработки полученных данных. Студент предлагает самостоятельный вариант решения, который может быть реализован на практике. Диалог с членами государственной экзаменационной комиссии при презентации решения задачи носит научный характер, ответы студента научно обоснованы, речь грамотная, с использованием современной научной лексики. В докладе студент допустил несколько ошибок, которые смог исправить. В

литературном обзоре мало современных работ по теме исследования. Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенций.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если значительная часть требований выполнена не в полном объеме. Студент затрудняется в раскрытии современных теорий и концепций, выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Выполнение задания не имеет четкого теоретического обоснования, анализ полученных экспериментальных данных выполнен небрежно. Презентация решения носит преимущественно описательный характер. В литературном обзоре работы не использован современный библиографический материал. Студент испытывает затруднения при ответе на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, имеются отдельные неточности в использовании научной терминологии. Отмечена недостаточная самостоятельность при выполнении отдельных этапов работы, пассивность при работе в команде.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенций.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если значительная часть требований выполнена частично, или если часть требований не выполнена. Соискатель не владеет материалом исследования, отсутствует сущностное понимание задач исследования и путей их решения, суждения отличаются поверхностностью, слабой аргументацией. Анализ полученных экспериментальных данных выполнен некорректно. Отмечены значительные неточности в использовании научной терминологии, недостаточная самостоятельность при выполнении отдельных этапов работы, пассивность при работе в команде.

**3.7. Выставление итоговой оценки за выполнение и защиту выпускной квалификационной работы проводится в соответствии с критериями оценивания соответствия уровня подготовки студента требованиям ОП ВО на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы**

*Оценка «отлично» выставляется*

если при выполнении и защите студентом выпускной квалификационной работы:

- научно обоснованы и четко сформулированы: тема, цель и предмет дипломной работы;
- показаны актуальность и новизна исследования;
- достаточно полно раскрыта теоретическая и практическая значимость работы, выполненной автором;
- выполнена экспериментальная проверка полученных результатов и/или тестирование разработанных программных средств;
- сделаны четкие и убедительные выводы по результатам исследования;
- список литературы в достаточной степени отражает информацию, имеющуюся в литературе по теме исследования, в тексте имеются ссылки на литературные источники;
- выпускная работа содержит необходимый графический и иллюстративный материал.

– содержание выпускной работы должно быть в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами государственной экзаменационной комиссии.

*Оценка «хорошо» выставляется*

если при выполнении и защите студентом выпускной квалификационной работы выявлены следующие недостатки:

- список литературы не полностью отражает проведенный информационный поиск;
- графический и иллюстративный материал недостаточно полно раскрывает результаты работы;
- содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко;
- студент дал ответы не на все поставленные членами итоговой аттестационной комиссии вопросы.

*Оценка «удовлетворительно» выставляется*

если при выполнении и защите студентом выпускной квалификационной работы помимо перечисленных выше выявлены следующие недостатки:

- имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования;
- работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.

*Оценка «неудовлетворительно» выставляется*

если к выпускной квалификационной работе в отзывах руководителя, рецензента, у членов комиссии имеются принципиальные замечания, работа доложена неубедительно, непоследовательно, нелогично, ответы на поставленные вопросы практически отсутствуют.