

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Физический факультет

**УТВЕРЖДЕНА**

Ученым Советом университета

Протокол № 10 от 30 июня 2021 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по направлению: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

направленность: Материалы микро- и наносистемной техники

квалификация выпускника: бакалавр

форма обучения: очная

Пермь 2021

## Содержание

Введение	3
1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации	3
2. Виды и объем государственной итоговой аттестации	3
3. Результаты освоения образовательной программы высшего образования	4
3.1 Перечень универсальных (УК) компетенций с их индикаторами, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта	4
3.2 Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций с их индикаторами, на основе которых были освоены профессиональные компетенции (ПК)	6
3.3 Перечень профессиональных компетенций с их индикаторами, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА	6
4. Выпускная квалификационная работа	8
4.1. Общая характеристика выпускной квалификационной работы	8
4.2. Руководство и консультирование	9
4.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы	10
4.4. Учебно-методическое обеспечение выпускной квалификационной работы	11
4.5. Процедура защиты выпускной квалификационной работы	11
4.5. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы	12
4.5.1. Показатели и критерии оценки УК-компетенций	12
4.5.2. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций	19
4.5.3. Показатели и критерии оценивания ПК-компетенций	21
6.5. Шкала и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы	23
7. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации	24

## **Введение**

Государственная итоговая аттестация (далее ГИА) – является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы высшего образования (ОП ВО) в полном объеме.

В соответствии с ОП ВО по направлению 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника деятельность ГИА включает выполнение и защиту выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) в форме устной защиты с раздаточным материалом и презентацией.

### **1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации**

*Цель ГИА:* установить уровень подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач в сфере научных исследований и профессиональной области деятельности и соответствия его подготовки требованиям Самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта высшего образования ПГНИУ по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленности Материалы микро- и наносистемной техники, утвержденного Ученым советом ПГНИУ 26 июня 2019 г. (протокол №10) и внесенными изменениями от 29.01.2020 и 30.06.2021 г., в области компетенций по научно-исследовательскому и проектно-конструкторским видам профессиональной деятельности.

*Задачи ГИА* в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОП ВО, охватывающие теоретические и практические аспекты будущей деятельности выпускника, оценить качество:

- 1) сформированности компетенций в научно-исследовательской деятельности;
- 2) подготовки выпускника к профессиональной деятельности и выполнению трудовых функций, соответствующих профессиональным стандартам и задачам.

### **2. Виды и объем государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы. Объем ГИА в соответствии с учебным планом – 6 з. е. (216 ак. часа), продолжительность 4 недели.

### **3. Результаты освоения образовательной программы высшего образования**

#### **3.1 Перечень универсальных (УК) компетенций с их индикаторами, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта**

**УК-1.** Способен осуществлять поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для разрешения проблемных ситуаций.

##### **Индикаторы**

**УК.1.1.** Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников.

**УК.1.2.** Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов.

**УК.1.3.** Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

**УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.

##### **Индикаторы**

**УК.2.1.** Формулирует задачи, исходя из поставленной цели.

**УК.2.2.** Оценивает имеющиеся ресурсы (временные, материальные и пр.) для решения сформулированных задач.

**УК.2.3.** Обосновывает способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.

**УК-3.** Способен участвовать в реализации группового проекта.

##### **Индикаторы**

**УК.3.1.** Решает задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе.

**УК.3.2.** Разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон.

**УК-4.** Способен осуществлять деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах.

##### **Индикаторы**

**УК.4.1.** Осуществляет деловую коммуникацию, грамотно и аргументировано строит устную и письменную речь на русском и иностранном языках.

**УК.4.2.** Осуществляет перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный.

**УК.4.3.** Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах.

**УК-5.** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом и философском контекстах.

##### **Индикаторы**

**УК.5.1.** Ориентируется в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития.

**УК.5.2.** Понимает историко-культурное своеобразие своей страны.

**УК.5.3.** Воспринимает социальные, этические, конфессиональные и культурные различия.

**УК-6.** Способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития.

##### **Индикаторы**

**УК.6.1.** Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические).

**УК.6.2.** Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация).

**УК-7.** Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

### **Индикаторы**

**УК.7.1.** Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.

**УК.7.2.** Планирует свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.

**УК-8.** Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и 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.

### **Индикаторы**

**УК.8.1.** Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).

**УК.8.2.** Идентифицирует опасные и вредные факторы, выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушением техники безопасности в рамках осуществляемой деятельности.

**УК.8.3.** Выявляет проблемы, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, владеет методами прогнозирования возникновения чрезвычайных ситуаций и принимает меры по их предупреждению.

**УК.8.4.** Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.

**УК-9.** Знает правовые и этические нормы, способен оценивать последствия нарушения этих норм.

### **Индикаторы**

**УК.9.1.** Ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения.

**УК.9.2.** Ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения.

**УК-10.** Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональных сферах.

### **Индикаторы**

**УК.10.1.** Учитывает психофизические особенности развития лиц с ОВЗ и инвалидностью в процессе социального взаимодействия.

**УК.10.2.** Демонстрирует толерантное отношение к лицам с ОВЗ и инвалидностью.

**УК.10.3.** Выстраивает профессиональное взаимодействие с лицами, имеющими психофизические особенности, с учетом нозологии.

**УК-11.** Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

### **Индикаторы**

**УК.11.1.** Учитывает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике при принятии экономических решений.

**УК.11.2.** Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей.

**УК.11.3.** Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.

**УК-12.** Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

### **Индикаторы**

**УК.12.1.** Определяет основные признаки и регуляторы коррупционного поведения.

**УК.12.2.** Использует способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению в различных областях жизнедеятельности.

**УК.12.3.** Осуществляет взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению в социальной и профессиональной сферах.

### ***3.2 Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций с их индикаторами, на основе которых были освоены профессиональные компетенции (ПК)***

**ОПК-1.** Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1.** Использует основные понятия, концепции, задачи и методы математических наук в профессиональной деятельности.

**ОПК.1.2.** Применяет фундаментальные знания в области математики для решения прикладных задач.

**ОПК-2.** Способен понимать принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий и использовать их для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности.

#### **Индикаторы**

**ОПК.2.1.** Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий.

**ОПК.2.2.** Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.

**ОПК-3.** Способен применять базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности, в том числе педагогической деятельности, для проведения научных исследований, анализа объектов, систем, процессов, явлений и методов, их экспериментального и теоретического (включая построение их качественных и количественных моделей) изучения и для использования полученных результатов на практике.

#### **Индикаторы**

**ОПК.3.1.** Применяет базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности.

**ОПК.3.2.** Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике.

**ОПК.3.3** Применяет базовые знания в области математики, физики и других наук в педагогической деятельности

**ОПК-4.** Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

#### **Индикаторы**

**ОПК.4.1.** Формулирует задачи, исходя из поставленной цели и выбирает способы их решения.

**ОПК.4.2.** Проводит научные исследования, используя современные методы и оборудование, делает анализ данных и представляет их в виде отчета.

**ОПК-5.** Способен самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

#### **Индикаторы**

**ОПК.5.1.** Проводит анализ информации в сфере профессиональной деятельности.

**ОПК.5.2.** Приобретает новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

### ***3.3 Перечень профессиональных компетенций с их индикаторами, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА***

**ПК-1.** Способен исследовать и контролировать структуру вещества на атомно-молекулярном уровне с помощью различных инструментальных методов.

#### **Индикаторы**

**ПК.1.1.** Использует структурные и физико-химические принципы, определяющие строение реальных твердых тел на атомно-молекулярном уровне.

**ПК.1.2.** Применяет современные инструментальные методы исследования и контроля строения реальных твердых тел на атомно-молекулярном уровне.

**ПК-2.** Способен контролировать и прогнозировать физические свойства материалов с помощью различных инструментальных методов и компьютерного моделирования.

**Индикаторы**

**ПК.2.1.** Использует в своей профессиональной деятельности соотношения и взаимосвязи между структурой материалов и их физическими свойствами для достижения требуемых рабочих параметров объектов микро- и наносистемной техники.

**ПК.2.2.** Применяет современные, как инструментальные, так и компьютерные методы изучения и прогнозирования свойств материалов.

**ПК-3.** Способен конструировать основные типы радиоэлектронных и оптоэлектронных устройств на основе базовых элементов, создаваемых методами микро- и наносистемной техники.

**Индикаторы**

**ПК 3.1.** Использует свои знания об архитектуре основных радиоэлектронных и оптоэлектронных устройств, технологиях их изготовления, принципах действия и областях применения для решения профессиональных задач.

**ПК 3.2.** Применяет основные принципы построения различных оптоэлектронных схем, служащих основой современного приборостроения.

**ПК-4** Способен проектировать и сопровождать изготовление опытных партий новых объектов нанотехнологий и элементов микросистемной техники.

**Индикаторы**

**ПК.4.1.** Применяет численные методы конструирования новых объектов нанотехнологий и микросистемной техники.

**ПК.4.2.** Контролирует результаты технологических процессов производства объектов нанотехнологий и элементов микросистемной техники.

## 4. Выпускная квалификационная работа

### 4.1. Общая характеристика выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа является частью государственной итоговой аттестации и представляет собой самостоятельное законченное исследование, написанное лично обучающимся под руководством научного руководителя; демонстрирующим уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Содержание выпускной квалификационной работы должно подтверждать сформированность способности обучающегося использовать знания и способы формулировки проблем и путей их решения в сфере нанотехнологий и микро- и наносистем.

В ВКР бакалавра должно быть продемонстрировано владение студентом научно-исследовательскими знаниями по избранной тематике, умение подвергнуть самостоятельному критическому исследованию основные концепции и точки зрения по выбранной теме, способность осуществлять на основе научно-теоретических знаний самостоятельный анализ для выявления и постановки исследовательских и практических задач, умение разрабатывать математические модели и организовывать теоретическое и экспериментальное исследование, а также умение разрабатывать рекомендации по внедрению результатов исследования.

Тематика и темы выпускных квалификационных работ должны быть актуальны в научном и практическом аспектах и соответствовать современному состоянию науки и направлениям исследований кафедры нанотехнологий и микросистемной техники ПГНИУ.

Выпускная квалификационная работа должна показывать уровень теоретической подготовки и навыков практического анализа психологических проблем в различных сферах деятельности человека, проведения необходимых расчетов по обоснованию формулируемых выводов и разработки мероприятий совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ОП ВО.

По письменному заявлению предоставляется возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной студентами, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для решения теоретико-эмпирических задач и/или практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности и/или на конкретном объекте профессиональной деятельности (п. 32 приказ N 636<sup>1</sup> от 29.06.2015). После обсуждения и согласования темы с руководителем студент оформляет техническое задание по ВКР. Техническое задание по ВКР утверждается на заседании комиссии, состоящей из руководителя и двух преподавателей кафедры, в течение месяца с начала учебного года. Окончательный список тем ВКР утверждается на заседании кафедры, на Ученом совете факультета не позднее, чем за 6 месяцев до защиты выпускной квалификационной работы.

Срок представления законченной выпускной квалификационной работы на кафедру - не менее чем за неделю до даты защиты.

Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки бакалавров «Нанотехнологии и микросистемная техника» подлежит рецензированию (п. 35 приказ N 636 от 29.06.2015). Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет в организацию письменную рецензию на указанную работу (далее –

---

<sup>1</sup> Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. N 636 "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры"

рецензия). В рецензии на работу отмечается: актуальность, полнота и обстоятельность изложения поставленной проблемы, решения выдвинутых целей и задач, эффективность используемых методов, практическая ценность и возможность использования полученных результатов. Рецензент, направляя свое внимание на качество выполненной работы, должен дать прямую оценку выполненной студентом ВКР в соответствии с требованиями ФГОС.

Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы (п. 36 приказ N 636 от 29.06.2015).

#### **4.2. Руководство и консультирование**

Руководитель выпускной квалификационной работы студента назначается из числа преподавателей выпускающей кафедры (при необходимости консультант (консультанты)).

В обязанности руководителя выпускной квалификационной работы студента входит:

- составление задания на выпускную квалификационную работу, в том числе определение плана-графика выполнения выпускной квалификационной работы и контроль его выполнения;
- рекомендации по подбору и использованию источников по теме выпускной квалификационной работы специалиста;
- оказание помощи в разработке структуры (плана) выпускной квалификационной работы;
- консультирование студента по вопросам выполнения выпускной квалификационной работы специалиста;
- анализ текста выпускной квалификационной работы и рекомендации по его доработке;
- оценка степени соответствия выпускной квалификационной работы требованиям локальных документов и нормативных актов ФГБОУ ВО ПГНИУ;
- информирование о порядке защиты выпускной квалификационной работы специалиста, в том числе предварительной, о требованиях к студенту;
- консультирование (оказание помощи) в подготовке выступления и подборе наглядных материалов к защите, включая предварительной защите;
- составление письменного отзыва о выпускной квалификационной работе.

Успешное выполнение выпускной квалификационной работы во многом зависит от правильной организации самостоятельной работы студента. Поэтому целесообразно составлять график работы над заданием с указанием очередности и сроков выполнения, отдельных его этапов, согласовав его с руководителем выпускной квалификационной работы

#### *Рекомендуемая форма графика выполнения ВКР*

№	Наименование этапов работы	% выполн.	Срок выполнения	
1	Подбор литературы и справочного материала и первоначальное ознакомление с литературой по избранной теме			
2	Составление предварительного варианта плана работы			
3	Изучение отобранной литературы, сбор и			

	обработка фактического материала			
4	Составление окончательного плана работы			
5	Написание текста работы: передача отдельных глав на проверку научному руководителю			
6	Оформление выпускной квалификационной работы			
7	Рецензирование научным руководителем			
8	Внешний отзыв			

### **4.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа — самостоятельная творческая работа студента. Независимо от избранной темы рекомендуется придерживаться утвержденных "Правил выполнения дипломной работы". В выпускную квалификационную работу входит:

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ

Во введении должно быть отражено:

1. Где и для кого (чего) выполнялась работа.
2. Указана проблематика в области исследований, решаемых задач.
3. Чётко сформулирована цель работы
4. Обозначены задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели.
5. Отображена область применения результатов.

2 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ (Теоретический раздел)

Дается анализ (описание) современного состояния научной проблемы или известных технических решений.

3 МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Описывается экспериментальная установка, методика проведения эксперимента. В работе конструкторской направленности делается мотивированное заключение в пользу выбранного пути решения.

4 ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Это основная часть работы и может быть разделена на несколько глав. Описываются результаты проведенных исследований или расчетов. Работы конструкторской направленности содержат описание принципа действия, конструкции разработанного устройства или радиоэлектронной схемы, результаты расчетов и испытаний.

5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Краткое описание основных результатов, полученных автором, и выводы работы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

В список включаются литературные источники, использованные при анализе проблемы и выполнении работы

В конце выпускной квалификационной работы должен быть указан список использованной литературы согласно ГОСТ библиографического описания литературы. При этом каждый источник должен содержать следующие необходимые реквизиты: фамилия и инициалы авторов; наименование; издательство; место издания; год издания, число страниц.

Все источники, включенные в библиографию, должны быть последовательно пронумерованы. Источники, включенные в список литературы, располагаются в следующем порядке цитирования в тексте ВКР.

ПРИЛОЖЕНИЯ должны быть сгруппированы в строгом соответствии с изложением текста выпускной квалификационной работы. Каждое приложение должно иметь название,

раскрывающее его содержание, и порядковый номер. Номер приложения указывается в правом верхнем углу. Ниже по центру указывается название приложения.

Выпускная квалификационная работа должна быть подписана студентом-выпускником лично. Подпись проставляется на титульном листе текста выпускной квалификационной работы.

Подпись студента является важным элементом, фиксирующим завершение выпускной квалификационной работы, дающим право на предоставление ее кафедре для получения разрешения на защиту.

Всю ответственность за сведения, изложенные в выпускной квалификационной работе, порядок их использования при обработке фактического материала, обоснованность и достоверность выводов и предложений несет непосредственно автор выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа также подписывается руководителем на титульном листе. Подпись руководителя свидетельствует о завершении выполнения работ, включенных в график, и разрешении передачи ВКР на выпускающую кафедру.

#### **4.4. Учебно-методическое обеспечение выпускной квалификационной работы**

##### **Список литературы и электронных ресурсов**

- 1) ГОСТ Р 7.0.5-2008 СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.
- 2) <https://edunews.ru/students/vypusknaya/trebovaniya-k-strukture-obemu-soderzhaniyu-chastej-vkr-bakalavra.html> Выпускная квалификационная работа бакалавра – пример структуры и требования к объёму.
- 3) <https://vakademe.ru/information/vkr-bakalavra.html> ВКР бакалавра. Требования, объем, уникальность.

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

ВКР передается на выпускающую кафедру для проведения нормоконтроля и принятия окончательного решения о допуске к защите, как правило, не менее чем за 1 неделю до дня ее защиты по расписанию. Электронный вариант ВКР до даты защиты отправляется студентом на адрес электронной почты кафедры, затем размещается в системе ЕТИС.

При наличии отрицательного отзыва руководителя ВКР студент может защищать свою работу, оценку по результатам защиты ВКР выставляет государственная экзаменационная комиссия (далее ГЭК).

Защита ВКР проводится каждым студентом индивидуально, публично на заседаниях ГЭК в соответствии с графиком защит. В процедуре защиты могут принимать участие (задавать вопросы, вступать в дискуссии, давать оценку работе и характеристику студенту) преподаватели, консультанты, представители организаций, на базе которых была выполнена работа, и другие желающие при условии, что их участие не затрудняет работу ГЭК.

Во время заседания ГЭК по защите ВКР председатель ГЭК обязан обеспечить на заседании соблюдение порядка государственной итоговой аттестации и защиты ВКР, спокойную доброжелательную обстановку и соблюдение этических норм.

Защита ВКР происходит на открытом заседании ГЭК в следующей последовательности:

- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество выпускника, зачитывает тему работы;
- выпускник докладывает о результатах ВКР;
- выпускник отвечает на заданные по теме ВКР вопросы членов ГЭК и присутствующих лиц;
- председатель ГЭК зачитывает отзыв научного руководителя (если присутствует научный руководитель, то отзыв зачитывает он сам);
- председатель ГЭК зачитывает отзыв рецензента;
- выпускник отвечает на замечания рецензента.

Для сообщения по содержанию ВКР студенту отводится не более 10 минут. Перед сообщением для каждого члена ГЭК предоставляется иллюстративный материал. При защите студентом могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т. п.), а также могут использоваться технические средства для презентации материалов ВКР. В докладе следует уделить большее внимание эмпирическому исследованию, показав обоснованность сделанных выводов, а также практическую значимость рекомендаций. Общая продолжительность защиты одной ВКР не должна превышать 30 минут.

По окончании защиты выпускных квалификационных работ проводится закрытое заседание ГЭК, на котором на основе открытого голосования большинством голосов определяется оценка по каждой работе.

При оценке ВКР также подлежат оцениванию результаты научно-исследовательской и иной деятельности студента (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т. п.), соответствующие тематике выпускной квалификационной работы, распечатанные и приложенные к ВКР.

Оценивание происходит в соответствии с показателями и критериями, представленными в п. 4.5.

#### **4.5. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы**

##### **4.5.1. Показатели и критерии оценки УК-компетенций**

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК-1. Способен осуществлять поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для разрешения проблемных ситуаций.		
УК.1.1. Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников.	Знать основное содержание философских концепций, критерии научности знания. Уметь критически оценивать надежность источников; соответствие источника критериям научности; сопоставление информации из различных источников, соответствие современным научным представлениям. Владеть навыками критического анализа и синтеза информации	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК.1.2. Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов.	Уметь сопоставлять факты научных исследований, приведенных в различных источниках. Уметь выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления. Владеть методами поиска решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.1.3. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Знать основные вопросы и проблемы, сформировавшиеся в ходе развития науки и общественной практики. Уметь применять системный и междисциплинарный подходы к разрешению тех или иных вопросов науки и проблемных ситуаций. Владеть навыками постановки проблемы и аргументации выбранной стратегии ее разрешения.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.		
УК.2.1. Формулирует задачи, исходя из поставленной цели.	Знать основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности. Уметь производить дробление поставленной проблемы на задачи поэтапного решения.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.2.2. Оценивает имеющиеся ресурсы (временные, материальные и пр.) для решения сформулированных задач.	Уметь составлять план график решения поставленной задачи, следить за его выполнением, вносить корректировку в план.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.2.3. Обосновывает способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	Знать виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач. Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты. Владеть: методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-3. Способен участвовать в реализации группового проекта.		
УК.3.1. Решает задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе.	Знать преимущества командной работы. Уметь сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий при решении поставленной задачи.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК.3.2. Разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон.	Знать методы преодоления конфликтных ситуаций в ходе командной работы, основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели. Уметь разрабатывать план групповых коммуникаций при подготовке и выполнении проекта. Владеть навыками постановки цели в условиях командой работы; навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах.		
УК.4.1. Осуществляет деловую коммуникацию, грамотно и аргументировано строит устную и письменную речь на русском и иностранном языках.	Уметь понимать содержание научно-популярных и научных текстов, выделять значимую информацию из текстов справочно-информационного характера, пользоваться справочными пособиями, вести запись основных мыслей и фактов, запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблеме	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.4.2. Осуществляет перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный.	Знать лексические и грамматические соответствия в русском и английском языках, необходимые для перевода текстов с английского языка на русский и с русского на английский. Уметь выполнить устный перевод текстов с английского языка на русский и с русского на английский (уровень А1 – А2), находить эквиваленты идиоматических выражений по изучаемым темам. Владеть навыком оформления письменного высказывания на английском языке.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.4.3. Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах.	Владеть методами представления результатов проведенного исследования научному сообществу в виде научного отчета, статьи или доклада.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом и философском контекстах.		
УК.5.1. Ориентируется в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития.	Знать особенности разных типов культур, факторы их формирования, особенности развития. Уметь использовать эти знания для анализа общественных процессов, перспектив развития; использовать полученные знания для успешной межкультурной коммуникации.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.5.2. Понимает историко-культурное своеобразие своей страны.	Знать основные этапы исторического развития России, основные даты по истории России. Уметь определять роли исторических деятелей в отечественном историческом процессе. Владеть навыками выявления причинно-следственных связей в истории.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК.5.3. Воспринимает социальные, этические, конфессиональные и культурные различия.	Знать социальные, этические и конфессиональные причины культурных различий. Уметь применять полученные теоретические знания в области гуманистической культуры при решении практических задач. Владеть основным понятийным аппаратом, связанным с изучением социальных, этических и конфессиональных культурных различий.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-6 Способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития.		
УК.6.1. Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические).	Знать нормы и принципы этики. Уметь осуществлять личностный выбор в морально ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной деятельности. Владеть навыками применения этических норм и правил организации.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.6.2. Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация).	Уметь формулировать ожидаемый результат поставленной задачи, составлять план решения, расставлять приоритеты этапов действий, выделять главное, планировать смену деятельности. Владеть методами анализа полученного анализа.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
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.	Знать, как целесообразно выбрать здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма. Уметь выбирать здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма. Владеть здоровьесберегающими технологиями для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.7.2. Планирует свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.	Знать, как планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности. Уметь планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности. Владеть навыками планирования своего время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и 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.		

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК.8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).	Знать основные понятия, термины, определения науки безопасность жизнедеятельности, иметь представление о законодательных и правовых актах в области безопасности и охраны окружающей среды; Уметь анализировать опасности техносферы, оценивать качественный и количественный анализ опасностей, численный анализ рисков; Уметь анализировать эффективность способов защиты от вредных и опасных факторов техносферы. Владеть навыками обеспечения комфортных и безопасных условий жизнедеятельности.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы, выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушением техники безопасности в рамках осуществляемой деятельности.	Знать требования к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности Уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. Владеть навыками решения задач обеспечения комфортных и безопасных условий жизнедеятельности.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.8.3. Выявляет проблемы, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, владеет методами прогнозирования возникновения чрезвычайных ситуаций и принимает меры по их предупреждению.	Знать основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. Уметь применять основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, иных ситуаций; Владеть приемами оказания первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	Знать алгоритм действий на месте происшествия при несчастном случае, принципы поведения и модели действия в нестандартных ситуациях; факторы, влияющие на безопасность при оказании первой помощи. Уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; обеспечивать условия труда на рабочем месте; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; действовать в нестандартных ситуациях, при оказании неотложной помощи. Владеть основными методами прогнозирования, защиты от возможных последствий чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; применения приемов само- и взаимопомощи при несчастных случаях в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; навыками действий в нестандартных ситуациях, при оказании неотложной помощи, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК-9. Знает правовые и этические нормы, способен оценивать последствия нарушения этих норм.		
УК.9.1. Ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения.	Знать основополагающие понятия теории государства и права, систему источников права РФ, законодательные и иные нормативно-правовые акты, регулирующие правоотношения в различных сферах, особенно в области защиты информации. Уметь использовать необходимые нормативные правовые документы в конкретных правоотношениях. Владеть навыками защиты своих прав в соответствии с законодательством РФ.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.9.2. Ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения.	Знать роль науки в области фотоники, нанотехнологий и микросистемной техники для развития промышленности и социальной сферы общества. Отношение к поставленной задаче, последствия принимаемых решений.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-10. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональных сферах.		
УК.10.1. Учитывает психофизические особенности развития лиц с ОВЗ и инвалидностью в процессе социального взаимодействия.	Знать, как учитывать психофизиологические особенности развития лиц с ОВЗ и инвалидностью в процессе социального взаимодействия. Уметь учитывать психофизиологические особенности развития лиц с ОВЗ и инвалидностью в процессе социального взаимодействия. Владеть умением учитывать психофизиологические особенности развития лиц с ОВЗ и инвалидностью в процессе социального взаимодействия.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.10.2. Демонстрирует толерантное отношение к лицам с ОВЗ и инвалидностью.	Знать, как демонстрировать толерантное отношение к лицам с ОВЗ и инвалидностью. Уметь корректно и тактично демонстрировать толерантное отношение к лицам с ОВЗ и инвалидностью. Владеть правильной демонстрацией толерантного отношения к лицам с ОВЗ и инвалидностью.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.10.3. Выстраивает профессиональное взаимодействие с лицами, имеющими психофизические особенности, с учетом нозологии.	Владет навыками установления социального т профессионального взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья на основе уважения к личности и профессиональной этики.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-11. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.		
УК.11.1. Учитывает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике при принятии экономических решений.	Знать теоретические принципы функционирования современной экономики, основы функционирования собственного бизнеса, способы участия государства в формировании личного благосостояния граждан; уметь взаимодействовать с государственными и частными структурами в процессе получения финансовых услуг, реализации финансовых прав и ведения собственного бизнеса; владеть навыками принятия экономических решений в сфере ведения	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
	бизнеса и повышения личного финансового благосостояния	
УК.11.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей.	Знать методы финансового планирования личных доходов и расходов и особенности формирования личных финансовых целей; уметь планировать и балансировать личный финансовый бюджет в краткосрочном и долгосрочном периоде; владеть навыками разработки и корректировки личного финансового плана в различных жизненных обстоятельствах	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.11.3. Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.	Знать понятие личных финансов (личного бюджета) и их структуру, роль личных финансов в формировании финансового благосостояния, способы ведения личного бюджета и риски его невыполнения. Уметь определять расходы и доходы для составления личного бюджета, выбирать финансовые инструменты для повышения доходности и снижения рисков личного бюджета. Владеть навыками управления личными финансами (бюджетом) с использованием различных финансовых инструментов и минимизацией собственных рисков.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-12. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.		
УК.12.1. Определяет основные признаки и регуляторы коррупционного поведения.	Знать: нормы и правила антикоррупционного поведения гражданина (студента, преподавателя, должностного лица государственного учреждения), исключаящего при общении с должностным лицом предложений незаконных (не предусмотренных служебным предписанием) способов решения возникших проблем; признаки коррупционного поведения (волокита, искусственно выдвигаемые препятствия для решения вопроса, необоснованное усложнение механизма исполнения должных функций); функциональные обязанности должностного лица, прозрачность его деятельности, знать свои права и обязанности. Уметь: различать признаки коррупционного поведения от стремления должностного лица строго следовать требованиям норм и духа закона; отстаивать свои права и обязанности, демонстрировать активную гражданскую позицию.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.12.2. Использует способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению в различных областях жизнедеятельности.	Знать: негативные экономические, политические и социальные последствия коррупционной деятельности для государственных институтов и общества в целом; осознавать уголовную ответственность гражданина, участвующего в коррупционных действиях. Уметь: противостоять соблазнам незаконного улучшения своего материального положения, посредством получения взятки, а также ускоренного, но незаконного решения своей проблемы посредством дачи взятки должностному лицу.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК.12.3. Осуществляет взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению в социальной и профессиональной сферах.	Знать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в социальной и профессиональной сферах; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней. Уметь планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме и своей профессиональной среде. Владеть навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

#### 4.5.2. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических наук, и использовать их в профессиональной деятельности.		
ОПК.1.1. Использует основные понятия, концепции, задачи и методы математических наук в профессиональной деятельности.	Знать основные понятия и утверждения математических наук в применении к задачам профессиональной деятельности. Уметь применять методы математических наук в прикладных задачах, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Владеть основным понятийным аппаратом математики; навыками анализа полученных результатов, их проверки и интерпретации	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.1.2. Применяет фундаментальные знания в области математики для решения прикладных задач.	Уметь правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые математические методы; применять выбранные методы к решению научных и прикладных задач, оценивать значимость получаемых результатов.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий и использовать их для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности.		
ОПК.2.1. Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий.	Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности, разрабатывать программы на языке C++ на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.2.2. Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-	Знать виды угроз и вероятности их реализации. Уметь выявлять каналы утечки информации, владеть навыками устранения проблем, связанных с нарушениями информационной безопасности	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.		
ОПК-3. Способен применять базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности, в том числе педагогической деятельности, для проведения научных исследований, анализа объектов, систем, процессов, явлений и методов, их экспериментального и теоретического (включая построение их качественных и количественных моделей) изучения и для использования полученных результатов на практике		
ОПК.3.1. Применяет базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности.	Знать основы теоретических курсов общей физики. Уметь использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов для решения профессиональных задач.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.3.2. Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике.	Знать физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе. Владеть физическими методами теоретического и экспериментального изучения систем при решении профессиональных практических.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.3.3. Применяет базовые знания в области математики, физики и других наук в педагогической деятельности	Владеть базовыми знаниями в области математики и физики, способностью донести эти знания до других людей. Уметь объяснять физические явления и процессы, описывать их закономерности с помощью математического аппарата.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-4. Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.		
ОПК.4.1. Формулирует задачи, исходя, из поставленной цели и выбирает способы их решения.	Уметь формулировать задачи, исходя, из поставленной цели, выбрать способы их решения на основе известных методов.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.4.2. Проводит научные исследования, используя современные методы и оборудование, делает анализ данных и представляет их в виде отчета.	Уметь проводить научное исследование, с использованием знаний современных методов и экспериментального оборудования, проводить анализ полученных результатов и представлению их в виде отчета.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-5. Способен самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии		

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ОПК.5.1. Проводит анализ информации в сфере профессиональной деятельности.	Уметь самостоятельно выявлять источники информации для решения поставленных задач, систематизировать и анализировать полученную информацию.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.5.2. Приобретает новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Уметь приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

#### 4.5.3. Показатели и критерии оценивания ПК-компетенций

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ПК-1. Способен исследовать и контролировать структуру вещества на атомно-молекулярном уровне с помощью различных инструментальных методов.		
ПК.1.1. Использует структурные и физико-химические принципы, определяющие строение реальных твердых тел на атомно-молекулярном уровне.	Владеть базовыми методами исследования структуры твердых тел, уметь производить оценку измеренных параметров	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК.1.2. Применяет современные инструментальные методы исследования и контроля строения реальных твердых тел на атомно-молекулярном уровне.	Уметь использовать современные инструментальные методы исследования строения реальных твердых тел на атомно-молекулярном уровне, производить оценку полученного результата.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК-2. Способен контролировать и прогнозировать физические свойства материалов с помощью различных инструментальных методов и компьютерного моделирования		
ПК.2.1. Использует в своей профессиональной деятельности соотношения и взаимосвязи между структурой материалов и их физическими свойствами для достижения требуемых рабочих параметров объектов микро- и наносистемной техники.	Уметь применять знания о взаимной связи структуры наноматериалов с их физическими свойствами. Уметь прогнозировать использование материала для создания продукта с требуемыми свойствами.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК.2.2. Применяет современные, как инструментальные, так и компьютерные методы изучения и прогнозирования свойств материалов.	Уметь проводить предварительный расчет оптимальных режимов для изготовления изделий нано- и микросистемной техники; применять методы анализа и обработки экспериментальных данных. Владеть методами моделирования параметров и характеристик микро- и наноструктур.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ПК-3. Способен конструировать основные типы радиоэлектронных и оптоэлектронных устройств на основе базовых элементов, создаваемых методами микро- и наносистемной техники.		
ПК 3.1. Использует свои знания об архитектуре основных радиоэлектронных и оптоэлектронных устройств, технологиях их изготовления, принципах действия и областях применения для решения профессиональных задач.	Уметь производить измерения технических характеристик радиоэлектронных и оптоэлектронных схем. Владеть методами изготовления простых оптоэлектронных устройств.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК 3.2. Применяет основные принципы построения различных оптоэлектронных схем, служащих основой современного приборостроения.	Владеть навыками расчета оптических эффектов, основными методиками построения устройств волоконной оптики с заданными параметрами.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК-4 Способен проектировать и сопровождать изготовление опытных партий новых объектов нанотехнологий и элементов микросистемной техники.		
ПК.4.1. Применяет численные методы конструирования новых объектов нанотехнологий и микросистемной техники.	Уметь применять основные физико-математические и физико-химические модели материалов и компонентов микро- и наносистем, использовать методы и средств, компьютерного моделирования микро- и наносистем. Владеть методами численного моделирования и расчета параметров микро- и наносистем.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК.4.2. Контролирует результаты технологических процессов производства объектов нанотехнологий и элементов микросистемной техники.	Уметь подбирать необходимые инструментальные методы изучения наноструктурных материалов для контроля и оценки результата технологического процесса производства объектов нанотехнологий и элементов микросистемной техники.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

## 6.5. Шкала и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы

Шкала оценивания	Критерии оценки
Неудовлетворительно	<p>Выставляется за квалификационную работу, которая не носит исследовательского характера, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях выпускающей кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются критические замечания. При защите квалификационной работы студент-выпускник затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал.</p>
Удовлетворительно	<p>Выставляется за квалификационную работу, которая носит исследовательский характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но содержит поверхностный анализ и недостаточно критический разбор; в работе просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. В отзывах рецензента и руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. При защите работы студент-выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие и обоснованные ответы на заданные вопросы.</p> <p><b>Полученные результаты.</b> Полученные результаты обработаны, частично интерпретированы, отсутствует обсуждение, сделаны выводы. Выводы не в полной мере соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; не указана теоретическая и практическая значимость.</p> <p><b>Логика, структура, оформление.</b> В тексте присутствуют не все разделы (титульный лист, содержание, введение, глава 1 – теоретический обзор, глава 2 – организация и методы исследования, глава 3 – результаты исследования и их обсуждение, заключения, список литературы, приложения). Структура полностью соответствует заявленной теме, логична и последовательна. Список литературы содержит небольшое количество источников за последние 5-10 лет. Присутствуют оформительские недочеты. Частично представлены соответствующие корректные ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены не в соответствии с ГОСТ.</p> <p><b>Презентация и ответы на вопросы.</b> Текст доклада (и презентация) слабо раскрывают тему и проделанную работу. Студент не укладывается в отведенное время (10 минут). Отвечает на вопросы, не аргументируя собственную позицию. Соответствует сформированным компетенциям в частичном объеме.</p>
Хорошо	<p>Выставляется за квалификационную работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с недостаточно обоснованными предложениями. Работа имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента. При ее защите студент-выпускник показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.</p> <p><b>Полученные результаты.</b> Полученные результаты обработаны, проинтерпретированы, не в полной мере обсуждены, сделаны выводы. Выводы соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; имеют теоретическую и практическую значимость.</p> <p><b>Логика, структура, оформление.</b> В тексте присутствуют все разделы (титульный лист, содержание, введение, глава 1 – теоретический обзор, глава 2 – организация и методы исследования, глава 3 – результаты исследования и их обсуждение, заключения, список литературы, приложения). Структура полностью соответствует заявленной теме, логична и последовательна. Список литературы содержит источники за последние 5-10 лет (минимум 30). Присутствуют незначительные оформительские недочеты. Присутствуют соответствующие корректные ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены с незначительными отклонениями от ГОСТ.</p> <p><b>Презентация и ответы на вопросы.</b> Текст доклада (и презентация) логичны, раскрывают тему и проделанную работу. Студент укладывается в отведенное время (10 минут). Корректно и обосновано отвечает на вопросы комиссии. Соответствует сформированным компетенциям не в полном объеме.</p>

Отлично	<p>Выставляется за квалификационную работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, критический разбор практической деятельности, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. Работа имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента. При ее защите студент-выпускник показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы;</p> <p><b>Полученные результаты.</b> Полученные результаты обработаны, проинтерпретированы, обсуждены, сделаны выводы. Выводы соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; имеют теоретическую и практическую значимость.</p> <p><b>Логика, структура, оформление.</b> В тексте присутствуют все разделы (титальный лист, содержание, введение, глава 1 – теоретический обзор, глава 2 – организация и методы исследования, глава 3 – результаты исследования и их обсуждение, заключения, список литературы, приложения). Структура полностью соответствует заявленной теме, логична и последовательна. Список литературы содержит источники за последние 5-10 лет. Отсутствуют оформительские ошибки. Присутствуют соответствующие корректные ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены в соответствии с ГОСТ.</p> <p><b>Презентация и ответы на вопросы.</b> Текст доклада (и презентация) логичны, раскрывают тему и проделанную работу. Студент укладывается в отведенное время (10 минут). Корректно и обосновано отвечает на все вопросы комиссии.</p> <p>Соответствует сформированным компетенциям.</p>
---------	--

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации

Материально-техническая база государственной итоговой аттестации обеспечивается наличием:

а) зданий и помещений, находящихся у ПГНИУ на правах оперативного управления, аренды, оформленных в соответствии с действующими требованиями, где осуществляется индивидуальная аудиторная подготовка студентов по данной дисциплине. Обеспеченность одного обучающегося приведенного к очной форме обучения, общими учебными площадями, соответствует нормативным критериям;

б) фондов и структурных подразделений Научной библиотеки ПГНИУ (для подготовки к занятиям), в т.ч. читальный зал библиотеки ПГНИУ;

в) персональных компьютеров преподавателей и студентов, другой компьютерной техники ПГНИУ, необходимой для выполнения самостоятельной работы, а также организации работы в аудитории;

г) мультимедиа-оборудования для презентации результатов научно-исследовательской работы студентов, демонстрации слайд-презентаций во время доклада;

д) телекоммуникационного оборудования и программных средств, необходимых для реализации ОП и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности.

Перечень необходимых средств, используемых для проведения государственной итоговой аттестации: аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, мультимедийное оборудование, доска.

Перечень используемых информационных технологий:

- ОС «Альт Образование»;
- офисный пакет приложений «Libre office»;
- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиа контент PDF-файлов;
- программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель);
- информационно-справочные и поисковые системы сети Интернет-ресурсы.