

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНА

Ученым Советом университета

Протокол № 12 от 2 июля 2020 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по направлению: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

направленность: Материалы микро- и наносистемной техники

квалификация выпускника: магистр

форма обучения: очная

Пермь 2020

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
Индикаторы	4
3.2 Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций с их индикаторами, на основе которых были освоены профессиональные компетенции (ПК)	5
3.3 Перечень профессиональных компетенций с их индикаторами, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА	6
В ходе процедуры государственного экзамена проверяется сформированность следующих компетенций:	7
4. Государственный экзамен	7
4.1. Общая характеристика государственного экзамена	7
4.2. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен и правила формирования экзаменационных билетов	8
4.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену	9
4.3.1 Учебно-методическое обеспечение государственного экзамена	9
4.3.2 Требования к ответу	11
5. Выпускная квалификационная работа	11
5.1. Общая характеристика выпускной квалификационной работы	11
5.2. Руководство и консультирование	12
5.3. Требования к содержанию, объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы	13
5.4. Учебно-методическое обеспечение выпускной квалификационной работы	17
5.5. Процедура защиты выпускной квалификационной работы	17
6. Критерии оценки результатов государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы	18
6.1. Показатели и критерии оценки УК-компетенций	18
6.2. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций	22
6.3. Показатели и критерии оценивания ПК-компетенций	25
6.4. Шкала и критерии оценки государственного экзамена	28
6.5. Шкала и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы	29
7. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации	30

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 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника деятельность ГИА включает следующие виды:

1 - государственный экзамен в форме устных ответов на вопросы билетов государственного экзамена по направлению подготовки магистров 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», профиль «Материалы микро- и наносистемной техники» с обязательным письменным планом ответа на вопросы экзаменационного билета;

2 - защиту выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) в форме устной защиты с раздаточным материалом и презентацией.

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

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 Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 19.09.2017, приказ № 921) по направлению 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника направленности Материалы микро- и наносистемной техники в области компетенций с видами 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 и проектно-технологической 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 государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы. Объем ГИА в соответствии с учебным планом – 9 з. е. (324 ак. часа), продолжительность 6 недель, из них:

подготовка и сдача государственного экзамена – 3 з.е.(2 недели)

подготовка и защита выпускной квалификационной работы – 6 з.е.(4 недели)

3. Результаты освоения образовательной программы высшего образования

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

УК.1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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.1.4 Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

УК.2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Индикаторы

УК.2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и предлагает способы ее решения

УК.2.2 Разрабатывает план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы

УК.2.3 Разрабатывает мероприятия по реализации проекта на разных этапах его жизненного цикла, вносит корректировки в ходе реализации проекта

УК.3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Индикаторы

УК.3.1 Вырабатывает стратегию и план командной работы, производит отбор членов команды и распределяет их роли и полномочия для достижения поставленной цели

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

УК.3.3 Выступает с публичными презентациями проектов

УК.4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Индикаторы

УК.4.1 Осуществляет коммуникацию, грамотно и аргументированно 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 в академических и профессиональных целях

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

УК.4.4 Устанавливает и поддерживает контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий

УК.5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

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.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий

УК.6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Индикаторы

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

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

УК.6.3 Осуществляет выбор направленности профессиональной деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта

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

ОПК.1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей

Индикаторы

ОПК.1.1 Формулирует инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники, предлагает пути их решения

ОПК.1.2 Использует естественнонаучные и математические модели при решении инженерных и научно-технических задач в области нанотехнологий и микросистемной техники

ОПК.2 Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента

Индикаторы

ОПК.2.1 Использует проектный менеджмент в профессиональной и иной деятельности при организации исследовательских работ

ОПК.2.2 Принимает финансовые и инвестиционные решения в профессиональной и иной деятельности при решении научно-инновационных задач

ОПК.3 Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

Индикаторы

ОПК.3.1 Понимает последовательность создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники

ОПК.3.2 Проводит оценку экономических, экологических, социальных и других факторов, влияющих на процесс создания изделий нанотехнологий и микросистемной техники

ОПК.4 Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов

Индикаторы

ОПК.4.1 Подбирает варианты решения инженерных и научно-технических задач, опираясь на потребности заказчика

ОПК.4.2 Планирует и реализует сложный эксперимент при решении инженерных и научно-технических задач

ОПК.4.3 Дает критическую оценку и интерпретацию полученного в эксперименте результата при решении инженерных и научно-технических задач

ОПК.5 Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов

Индикаторы

ОПК.5.1 Использует знания профессионального профиля для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов

ОПК.5.2 Применяет методики решения инженерных и научно-технических задач

при моделировании и проектировании объектов, систем и процессов

ОПК.6 Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности

Индикаторы

ОПК.6.1 Осознает основные проблемы в своей предметной области, предлагает методы и средства их решения при ведении профессиональной и иной деятельности с учетом междисциплинарного подхода

ОПК.6.2 Ориентируется в социальных, правовых и культурных процессах при осуществлении профессиональной деятельности

ОПК.7 Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники

Индикаторы

ОПК.7.1 Использует научно-техническую литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области нанотехнологий и микросистемной техники

ОПК.7.2 Составляет отчеты по результатам проведенного исследования, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями

ОПК.7.3 Готовит результаты выполненных исследований к публикации в научных журналах и представляет доклады на конференциях и семинарах

ОПК.7.4 Подает заявки на изобретения по результатам выполненных исследований в области нанотехнологий и микросистемной техники

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

ПК.1 готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач

Индикаторы

ПК.1.1 Определяет цели и задачи современных научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники

ПК.1.2 Использует основные теоретические и экспериментальные подходы при решении поставленных задач в области нанотехнологии и микросистемной техники

ПК.2 готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты

Индикаторы

ПК.2.1 Использует методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологий и микросистемной техники

ПК.2.2 Проводит анализ и оценку результата измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологий и микросистемной техники

ПК.3 Согласование выбора технологического оборудования совместно с профильными специалистами организации с учетом особенностей нанотехнологических процессов, а также надежности, ремонтпригодности, доступности сервиса производителя и поставок запчастей

Индикаторы

ПК.3.1. Способен выбирать технологическое оборудование совместно с профильными специалистами для целей технологического процесса

ПК.3.2. Проводит координацию работ по технической подготовке и сопровождению производства изделий нанотехнологий и микросистемной техники

ПК.4 Оценка возможности и целесообразности реализации вариантов технологических процессов с подготовкой возможных корректирующих и предупреждающих мер, нацеленных на предотвращение брака и нарушение действующих норм и правил

Индикаторы

ПК.4.1. Контролирует целесообразность выбора реализации технологического процесса изделий нанотехнологий и микросистемной техники

ПК.4.2. Моделирует и прогнозирует реализацию технологического процесса с подготовкой возможных корректировок и предупреждающих мер

В ходе процедуры государственного экзамена проверяется сформированность следующих компетенций:

УК.5, ОПК.3, ОПК.6, ПК.1, ПК.3, ПК.4.

В ходе защиты выпускной квалификационной работы проверяется сформированность компетенций:

УК.1, УК.2, УК.3, УК.4, УК.6, ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.7, ПК.1, ПК.2.

4. Государственный экзамен

4.1. Общая характеристика государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям ОП, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Государственный экзамен проводится устно с обязательным письменным планом ответа на вопросы экзаменационного билета.

Сроки проведения государственных аттестационных испытаний устанавливаются на основании Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ПГНИУ и в соответствии с графиком учебного процесса учебного.

Государственный экзамен проводится по утвержденной программе, содержащей перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, и рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену. При проведении государственного экзамена в форме междисциплинарного экзамена по направлению подготовки в программу государственного экзамена включаются, в том числе общие вопросы, относящиеся к дисциплинам базовой части учебного плана. Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Государственный экзамен сдается каждым студентом индивидуально на заседаниях государственной экзаменационной комиссии (далее ГЭК) в соответствии с графиком защит.

Во время проведения государственного экзамена председатель ГЭК обязан обеспечить на заседании соблюдение порядка государственной итоговой аттестации, спокойную доброжелательную обстановку и соблюдение этических норм.

Государственный экзамен происходит в следующей последовательности:

- выпускникам отводится время на конспектирование плана ответов на вопросы билета государственного экзамена;

- выпускник отвечает вопросы билета и на заданные дополнительные вопросы членов ГЭК.

По окончании опроса всех студентов группы проводится закрытое заседание ГЭК, на котором на основе открытого голосования большинством голосов определяется оценка по каждому ответу.

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

4.2. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен и правила формирования экзаменационных билетов

При проведении государственного экзамена выпускники получают экзаменационные билеты. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса.

Перечень теоретических вопросов

1. Уравнения диффузии. Дифференциальные уравнения со многими независимыми переменными.
2. Канонические формы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
3. Распространение тепла. Однородная краевая задача.
4. Функция источника. Неоднородные уравнения диффузии.
5. Метод разделения переменных, свойства решения задачи Штурма-Лиувилля.
6. Уравнения субдиффузии и супердиффузии.
7. Супердиффузия во фрактальной среде.
8. Изменения в атомах и молекулах, происходящие под действием излучений с различной энергией.
9. Основные параметры ИК-спектров. Область снятия, способы снятия, описания спектров. Виды колебаний в ИК области применительно к 2-х и 3-х атомным молекулам.
10. Понятие о возникновении спектров комбинационного рассеяния, рэлеевское и комбинационное рассеяние света.
11. Оптические волноводы и их классификация.
12. Планарные волноводы. Полосковые волноводы.
13. Волноводы сохраняющие поляризацию излучения.
14. Интегральная оптика. Принципы построения приборов интегральной оптики, области применения.
15. Пассивные и активные элементы интегрально-оптических схем.
16. Оптоволоконные лазеры.
17. Интегрально-оптические модуляторы фазы и амплитуды. Брэгговские решетки.
18. Алгоритм построения математической модели микро- и наносистемы.
19. Методы задания геометрии исследуемой системы и ее оптических, механических и электрических свойств.
20. Методы задания внешних условий работы проектируемого элемента интегрально-оптической схемы.
21. Методы проверки корректности полученных результатов моделирования интегрально-оптической схемы.
22. Поведение материалов при низких давлениях.
23. Основные понятия о плазме. Виды плазмы. Физические свойства плазмы и ее основные параметры.
24. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Основные виды самостоятельных разрядов в газе.
25. Методы контроля параметров плазмы. Метод зондов Ленгмюра. Масс-спектрометрия. Оптические методы.
26. Виды взаимодействий активных частиц плазмы с поверхностью.
27. Распыление и ионное травление материалов.
28. Диодное, триодное и магнетронное распыление, ВЧ-распыление.

29. Применение ионных источников для обработки материалов.
30. Плазмохимическое травление материалов. Рабочие газы. Параметры, характеризующие процесс плазменного травления.
31. Основные методики плазмохимического травления.
32. Понятие математической модели. Линейные и нелинейные модели.
33. Модели колебаний в вязкой среде.
34. Механические модели Максвелла и Кельвина-Фойгта.
35. Фрактальная размерность, примеры фрактальных объектов.
36. Метод конечных разностей для моделирования ФИС.
37. Метод распространяющегося луча.
38. Моделирование планарного и канального волноводов, кольцевого оптического резонатора, Y-разветвителя, решетки Брэгга.
39. Распространение излучения в планарном и канальном волноводах.
40. Общие принципы создания канальных волноводов.
41. Базовые элементы ФИС.
42. Методы ввода излучения: торцевой ввод, призмный ввод, ввод с помощью решетки Брэгга.

4.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

При подготовке к государственному экзамену студент-выпускник может воспользоваться конспектами лекций, учебниками, учебно-методическими пособиями по дисциплинам «Теория аномальной диффузии», «ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния», «Микро- и наносистемы в технике и технологиях», «Плазмо-химические технологии производства элементов микро- и наносистемной техники», «Методы моделирования фотонных интегральных схем», «Элементы фотонных интегральных схем».

4.3.1 Учебно-методическое обеспечение государственного экзамена

Основная литература

1. Гриняев Ю. В. Методы математической физики: Учебное пособие / Гриняев Ю. В..- Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, ISBN 978-5-4332- 0055-5.-148. <http://www.iprbookshop.ru/13862>
2. Методы решения задач тепломассопереноса. Теплопроводность и диффузия в неподвижной среде: учебное пособие / В. И. Коновалов, А. Н. Пахомов, Н. Ц. Гатапова, А. Н. Колиух. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 81 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/64112.html>
3. Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики: учебное пособие для университетов / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. - Москва: Наука, 1966. - 724.
4. Дормидонтов Ю. П. Методы УФ, ИК и ЯМР спектроскопии и их применение в органической химии: учебное пособие по спецкурсу / Ю. П. Дормидонтов. - Пермь, 2008, ISBN 978-5-7944-1156-0.-154.
5. Микро- и наноэлектроника в системах радиолокации: монография / Ю. В. Гуляев [и др.].- М.: Радиотехника, 2013, ISBN 978-5-88070-377-7.-4761.-Библиогр. в конце глав.
6. Плазменно-электролитическое модифицирование поверхности металлов и сплавов. Том 2: монография / И. В. Суминов, П. Н. Белкин, А. В. Эпельфельд [и др.]. — Москва:

- Техносфера, 2011. — 512 с. — ISBN 978-5-94836-268-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/12748>
7. Мартыненко Ю. В. Плазменная нанотехнология: учебное пособие / Ю. В. Мартыненко, А. А. Сковорода. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2010. — 112 с. — ISBN 978-5-209- 03528-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/11439>
8. Плазменно-электролитическое модифицирование поверхности металлов и сплавов. Том 1: монография / И. В. Суминов, П. Н. Белкин, А. В. Эпельфельд [и др.]. — Москва: Техносфера, 2011. — 464 с. — ISBN 978-5-94836-267-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/12747>
9. Ашихмин В. Н. Введение в математическое моделирование: учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер. — Москва: Логос, 2004. — 439 с. — ISBN 5-94010-272-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/9063>
10. Нанотехнологии в электронике. Выпуск 2 / Е. А. Артамонова, А. Г. Балашов, А. Н. Белов [и др.]; под редакцией Ю. А. Чаплыгин. — Москва: Техносфера, 2013. — 688 с. — ISBN 978-5-94836-353-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/32025>
11. Самарский А. А. Введение в численные методы: учебное пособие для вузов / А. А. Самарский. - СанктПетербург: Лань, 2005, ISBN 5-8114-0602-9.-288.-Библиогр.: с. 281
12. Романовский, М. Н. Интегральные устройства радиоэлектроники. Часть 1. Основные структуры полупроводниковых интегральных схем : учебное пособие / М. Н. Романовский. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 123 с. — ISBN 2227- 8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13933>
13. Романовский М. Н. Интегральные устройства радиоэлектроники. Часть 2. Элементы интегральных схем и функциональные устройства: учебное пособие / М. Н. Романовский. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 127 с. — ISBN 2227- 8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13932>

Дополнительная литература

1. Алабужев А. А. Методы математической физики. учебно-методическое пособие Ч. 1. Специальные функции. Цилиндрические функции / А. А. Алабужев, Т. С. Белозерова, В. К. Хеннер; Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет. - Пермь, 2007, ISBN 5-7944-0787-5.- 127.-Библиогр.: с. 112
2. Белозерова Т. С. Уравнения математической физики. учебное пособие по курсу "Уравнения математической физики" Ч. 1. Волновые уравнения: методы и пакет программ / Т. С. Белозерова, В. К. Хеннер. - Пермь, 2003, ISBN 5-7944-0351-9. – 96 с.
3. Бокштейн Б. С., Ярославцев А. Б. Диффузия атомов и ионов в твердых телах / Б. С. Бокштейн, А. Б. Ярославцев. - М.: Мисис, 2005, ISBN 5-87623-130-4. – 362 с.
4. Казицына Л. А., Куплетская Н. Б. Применение УФ-, ИК-, ЯМР- и масс-спектропии в органической химии: учебное пособие для химических специальностей университетов / Л. А. Казицына, Н. Б. Куплетская. - Москва: Издательство Московского университета, 1979. – 238 с.
5. Микроэлектроника. Учеб. пособие для вузов: В 9 кн. / Под ред. Л. А. Коледова. Кн. 4. Гибридные интегральные микросхемы. - М.: Высш. шк., 1987. – 95 с.

6. Пьезоэлектрические материалы и преобразователи. Вып. 7. - Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского университета, 1988. - 127 с.
7. Азанова И. С., Шевцов Д. И. Физические свойства и структура волоконно-оптических систем: учебнометодическое пособие / И. С. Азанова, Д. И. Шевцов.-Пермь, 2012, ISBN 978-5-7944-1918-4.-1. <https://elis.psu.ru/node/13929>
8. Данилин Б.С. Применение низкотемпературной плазмы для нанесения тонких пленок / М.: Энергоатомиздат, 1989, ISBN 5-283-03939-0. – 327 с.
9. Основы физики плазмы. в 2 томах/под ред.: А. А. Галеева, Р. Судана.Т. 1.- Москва: Энергоатомиздат, 1983. – 641 с.
10. Райзер Ю.П. Физика газового разряда / М.: Наука, 1992, ISBN 5-02- 014615-3.-535 с.
11. Данилин Б.С. Вакуумная техника в производстве интегральных схем / Под общ.ред. Р.А.Нилендера. - М.: Энергия, 1972. – 256 с.

4.3.2 Требования к ответу

Ответ на теоретические вопросы билета должен содержать изложение определений основных понятий и закономерностей рассматриваемого природного явления или процесса. При ответе на теоретические вопросы студент должен продемонстрировать знание основных физических теорий, концепций и законов, в том числе их математические формулировки. На ответ отводится 15 минут.

Порядок и последовательность изложения материала определяется самим студентом. Теоретические положения должны подтверждаться примерами из природы и техники.

5. Выпускная квалификационная работа

5.1. 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 магистра 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. Магистерская диссертация представляется в печатном виде, позволяющим судить о том, насколько полно отражены и обоснованы содержащиеся в ней положения, выводы и рекомендации, их новизна, актуальность и значимость. Результаты работы должны свидетельствовать о наличии у студента соответствующих компетенций в избранной области профессиональной деятельности.

Тематика и темы выпускных квалификационных работ должны быть актуальны в научном и практическом аспектах и соответствовать современному состоянию науки и направлениям исследований выпускающей кафедры ПГНИУ. Содержание диссертации могут составлять результаты теоретических и экспериментальных исследований, направленных на решение актуальных задач в области нанотехнологий и микросистемной техники.

Магистерская диссертация выполняется студентом самостоятельно по материалам, собранным лично за период обучения, научно-исследовательской работы и преддипломной практики.

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 636¹ 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 «Нанотехнологии и микросистемная техника» по программам магистратуры 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 – 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).

5.2. 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;

¹ 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"

- 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			

5.3. Требования к содержанию, объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы

Требования к содержанию

Магистерская диссертация должна соответствовать следующим общим требованиям:

- быть актуальной;
- содержать элементы научного исследования;
- отвечать четкому построению и логической последовательности изложения материала;

- выполняться с использованием современных методов и моделей, а при необходимости с привлечением специализированных пакетов компьютерных программ;
- содержать убедительную аргументацию, для чего в тексте диссертации может быть использован графический материал (таблицы, иллюстрации и пр.).

Содержание выпускной квалификационной работы магистра предусматривает получение новых результатов, имеющих научную новизну и теоретическое, прикладное или научно-методическое значение.

Требования к объему

- Примерный объем магистерской диссертации без приложений составляет 50–80 страниц печатного текста.
- Объем графического и иллюстрированного материала согласовывается магистрантом с руководителем работы.

Требования к структуре

Материалы магистерской диссертации должны располагаться в следующем порядке:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание с указанием номеров страниц;
- введение;
- основная часть (разделы, подразделы, пункты, подпункты);
- заключение;
- список использованных источников литературы;
- приложения.

Реферат должен содержать:

- сведения об объеме диссертации (количество страниц);
- количество иллюстраций (рисунков), таблиц, приложений, использованных источников;
- краткую характеристику работы.

Объем краткой характеристики работы 1500–2000 печатных знаков (примерно одна страница). Краткая характеристика работы должна отражать тему, предмет, характер и цель диссертации, методы исследования, полученные результаты и их новизну, область применения, возможность практической реализации.

1. Введение (содержит четкое и краткое обоснование выбора темы выдвигаемой гипотезы, определение ее актуальности, предмета и объекта исследования, формулировку ее целей и задач, описание используемой при выполнении работы методов эмпирического исследования и обработки данных).
2. Основная часть содержит критический анализ состояния проблемы, предлагаемые способы решения проблемы, проверка и подтверждение результатов исследования с указанием практического приложения результатов и перспектив, которые открывают итоги диссертационного исследования.
3. Заключение – последовательное логически стройное изложение итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Заключение может включать в себя и практические предложения, что повышает ценность теоретического материала.
4. Список использованных источников. Каждый включенный в список использованной литературы источник должен иметь отражение в тексте диссертации.

5. Приложения. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием сверху листа по центру слова «Приложение» и иметь тематический заголовок.

Требования к оформлению

Текст работы

Текст работы печатается на листах формата А4. Поля на листах: слева – 30 мм, с других сторон – 20 мм. Рекомендуется использовать текстовый редактор MSWord, шрифт Times New Roman размером 14, интервал 1.5.

Нумерация глав

Нумерация глав по порядку цифрами 1, 2, 3 и т.д. Нумерация разделов внутри глав состоит из двух цифр разделенных точкой: номера главы и номера раздела - 1.1, 1.2 и т.д. Нумерация подразделов внутри разделов состоит из номера главы, номера раздела и порядкового номера подраздела - 1.1.1 или 1.1.2 и т.д.

Название глав и разделов должно наилучшим образом соответствовать представленному в них материалу. (Названия: ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ПРИЛОЖЕНИЕ являются общепринятыми и изменять их не следует.) При прочтении СОДЕРЖАНИЯ выпускной квалификационной работы должно сложиться первое впечатление (положительное) о научно-техническом уровне работы.

Заголовки глав печатаются прописными (заглавными) буквами, заголовки разделов – строчными (кроме 1-й буквы - прописной). Точка в конце заголовка не ставится. Заголовки не подчёркиваются. Перенос слов в заголовке не допускается. Интервал между заголовком главы и текстом должен быть в два раза больше межстрочного интервала. Каждую главу следует начинать с новой страницы.

Рисунки и схемы

Рисунки, графики, схемы и компьютерные распечатки на листах формата А4 располагаются непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице, а на листах А3 - в “ПРИЛОЖЕНИИ”. Нумерация рисунков сплошная: Рис.1. Рис.2. и т.д.. Все рисунки и схемы должны иметь названия. Название рисунка должно отражать его содержание, быть точным, кратким. Вместо надписей на поле рисунка следует использовать цифровые или буквенные обозначения, которые должны разъясняться в подписи под рисунком.

Электронные схемы и чертежи должны быть выполнены по правилам ЕСКД (см., например, схемы в современных выпусках журнала “Приборы и техника эксперимента”). Наименования элементов, величины ёмкостей, сопротивлений и т.п. приводятся непосредственно на схемах или на листе спецификации.

Таблицы

Числовой материал должен оформляться в виде таблиц. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Таблицы нумеруются, если их число больше одной. В головках таблиц указываются символы величин и, через запятую, сокращенное обозначение единицы измерения. Пропуски в столбцах (за отсутствием данных) не оставляют пустыми, а заполняют знаком тире. Текст работы должен содержать ссылки на каждый рисунок, каждую таблицу и каждое приложение (т.е. рисунки, таблицы не могут существовать “сами по себе”).

Нумерация страниц

Номер страницы ставится в центре нижней части листа без точки. Первой страницей считается титульный лист (номер на титульном листе не ставится).

Список использованной литературы

Список литературы, использованной в работе, составляется в порядке упоминания ее в тексте [1]. Ссылки в тексте на использованный литературный источник даются в квадратных скобках, например [1], [2,3], [4-7]. (В список не включаются литературные источники, на которые нет ссылки в тексте!)

Единицы физических величин

При подготовке текста необходимо руководствоваться Международной системой единиц (СИ). Использование в тексте сокращенных обозначений единиц без числовых значений величин, а также помещение их в строку с формулами не допускается. Обозначения набирают прямым шрифтом (кОм, В, мкА, Па, Вт/м², Дж/(кг·К) и т.д.).

Числа и знаки в тексте

Числа печатаются прямым шрифтом, разделитель десятичной дроби - точка: 123.45. Обозначение числа не при физических величинах в косвенных падежах рекомендуется писать в буквенной форме (например, одного, трех, двумя и др.), крупные числа – в сокращенной буквенно-цифровой форме (например, 20 тыс., 5 млн, 3 млрд). Пределы величин приводятся следующим образом: 17-20 мм, от 17 до 20 мм, 17 ÷ 20 мм. Порядковые числительные, обозначенные арабскими цифрами, пишутся с наращиванием (5-й, 3-е, 20-м, 5-го, 5-му). Математические знаки =, <, > и др. применяются только в формулах, а в тексте их надлежит передавать словами: равно, меньше, больше.

Математические формулы

Порядковые номера присваиваются только наиболее важным формулам, на которые имеются ссылки в тексте. Номера помещают в круглых скобках у правого края полосы. Ссылки в тексте на формулу даются в круглых скобках, например (5), (12), (13) – (15). Расшифровка символов формулы дается в той последовательности, в которой они употреблены в формуле. Например: коэффициент передачи усилителя K' с двойным Т-образным мостом в цепи ООС [2]

$$K' \approx \frac{-K_0}{1 + j0,5K_0 \Delta f / f_0}, \quad (1)$$

где K_0 – коэффициент усиления основного усилителя; $\Delta f = f - f_0$ – абсолютная расстройка по частоте; $f_0 = 1/2\pi R_1 C_1$ – частота баланса моста.

Знаки математических функций (sin, ctg, rot, grad, div, lim, exp, ln, lg и др.) набирают прямым шрифтом. Для осредненных величин рекомендуются угловые скобки $\langle u \rangle$. Символы, обозначающие физические величины и математические переменные, набирают курсивным шрифтом. Символы, обозначающие векторные величины, набирают полужирным курсивным шрифтом. Следует использовать наиболее простые индексы, желательно цифровые: $U_{\text{вых}}$, $U_{\text{вх}}$, U_2 , U_1 .

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.

5.4. 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://disshelp.ru/blog/spetsifika-vkr-magistra/> специфика ВКР магистра
- 3) <https://tushavin.ru/vkr-m/> о ВКР магистра.
- 4) <https://www.rosdiplom.ru/rd/portfolio/magisterskaya/> пример магистерских диссертаций

5.5. 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 15 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.

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. 6.

6. Критерии оценки результатов государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы

6.1. Показатели и критерии оценки УК-компетенций

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК.1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников	Владеть методами поиска информации в различных информационных системах, навыками критической оценки надежности источников информации.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов	Уметь выявлять противоречивую информацию в различных источниках, устранять пробелы в необходимой для решения задачи информации, предлагать варианты решения информационных проблем.	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	Владеть методами анализа и синтеза, уметь адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.1.4 Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Уметь использовать стратегии разрешения проблемной ситуации, разрабатывать стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, аргументировано выбирать стратегию разрешения проблемной ситуации из известных стратегий.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК.2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и предлагает способы ее решения	Уметь использовать полученные теоретические знания при идентификации и постановке проблемы, формулировать цели и задачи, обосновывать целесообразность и жизнеспособность проектных решений в своей профессиональной деятельности.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.2.2 Разрабатывает план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы	Знать теоретические основы управления проектами; методы и инструменты планирования и управления проектами. Уметь использовать теоретические знания, в том числе методы и инструменты проектного менеджмента, при решении типовых задач, при разработке и обосновании решений формировании плана реализации проекта в своей профессиональной деятельности.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.2.3 Разрабатывает мероприятия по реализации проекта на разных этапах его жизненного цикла, вносит корректировки в ходе реализации проекта	Уметь разрабатывать мероприятия по реализации проекта в соответствии с целями и задачами, а также содержанием проекта на разных этапах его жизненного цикла; идентифицировать потребность и разрабатывать (планировать) корректирующие действия, которые могут возникнуть под влиянием факторов внешней среды в ходе реализации проекта.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
УК.3.1 Вырабатывает стратегию и план командной работы, производит отбор членов команды и распределяет их роли и полномочия для достижения поставленной цели	Использовать приемы планирования научной работы на рабочем месте с учетом интересов коллег по рабочему месту и методы сотрудничества с ними.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.3.2 Разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон	Уметь планировать и корректировать работу команды; организовать работу на закрепленном месте; при необходимости разрешать конфликты; проводить дискуссии по заданной теме.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.3.3 Выступает с публичными презентациями проектов	Проводить отбор материала для публичного обсуждения. Готовить доклад о полученных результатах. Владеть навыками организатора. Проводить дискуссии.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК.4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
УК.4.1 Осуществляет коммуникацию, грамотно и аргументировано строит устную и письменную речь на русском и иностранном языках	Знать основные стратегии аргументации. Уметь создавать письменные профессионально ориентированные тексты. Владеть приемами оценки письменных профессионально - ориентированных текстов.	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 в академических и профессиональных целях	Знать возможности специализированных сайтов для автоматизации перевода специализированных текстов. Уметь составлять и использовать глоссарии терминов по направлению своего обучения. Владеть навыками проверки вариантов переводов, предлагаемых словарями и ресурсами для автоматизированного перевода специализированных текстов.	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	Знать особенности устной профессиональной коммуникации. Уметь создавать тексты для устной профессиональной коммуникации. Владеть навыками устного представления текстовых материалов.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.4.4 Устанавливает и поддерживает контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий	Знать особенности академической профессиональной коммуникации. Уметь создавать тексты для академической профессиональной коммуникации. Владеть навыком использования коммуникационных технологий для презентации текстов в академической профессиональной коммуникации.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
УК.5.1 Ориентируется в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития	Знать системную периодизацию истории науки и техники в мире, знать основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития нанотехнологии, место и значение нанотехнологии в современном мире. Уметь выявлять актуальные вопросы о соотношении культуры техногенной цивилизации и самоидентичности человека.	Государственный экзамен (ответ на вопросы билета, ответ на вопросы членов ГЭК)

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК.5.2 Понимает историко-культурное своеобразие своей страны	Знать передовой отечественный и зарубежный опыт и достижения в области нанотехнологий и микросистемной техники. Уметь давать оценку развитию инфраструктуры наноиндустрии в России.	Государственный экзамен (ответ на вопросы билета, ответ на вопросы членов ГЭК)
УК.5.3 Воспринимает социальные, этические, конфессиональные и культурные различия	Знать многообразие подходов к определению культуры и цивилизации. Уметь анализировать культурные, социальные, конфессиональные, этнические процессы и явления, происходящие в обществе. Владеть навыками анализа социально значимых проблем, а также общего и профессионального культурного общения, учитывая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Государственный экзамен (ответ на вопросы билета, ответ на вопросы членов ГЭК)
УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий	Знать место социологии в системе наук, технологии использования социологического знания в сфере своей профессиональной деятельности. Уметь выстраивать социальные взаимодействия с учетом культурных различий.	Государственный экзамен (ответ на вопросы билета, ответ на вопросы членов ГЭК)
УК.6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
УК.6.1 Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)	Знать виды ресурсов человека: временные, личностные, психологические. Уметь диагностировать временные, личностные, психологические ресурсы. Владеть навыком оценивать потенциал собственных временных, личностных, психологических ресурсов.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.6.2 Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)	Знать механизмы управления собственными ресурсами (таймменеджмент, стрессменеджмент, самопрезентация). Уметь планировать собственные ресурсы (таймменеджмент, стрессменеджмент, самопрезентация). Владеть навыком эффективного использования собственных ресурсов (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация).	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК.6.3 Осуществляет выбор направленности профессиональной деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта	Знать собственные интересы. Уметь оценивать собственные ресурсы и накопленный опыт. Владеть навыком выбирать направленность профессиональной деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

6.2. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ОПК.1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей		
ОПК.1.1 Формулирует инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники, предлагает пути их решения	Уметь формулировать и решать и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях; использовать в своей практической деятельности знания, приобретенные при изучении дисциплин учебного плана; применять в научных исследованиях математические модели.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.1.2 Использует естественнонаучные и математические модели при решении инженерных и научно-технических задач в области нанотехнологий и микросистемной техники	Знать современное состояние и перспективные методы экспериментального исследования параметров и характеристик материалов и компонентов в области нанотехнологий и микросистемной техники. Владеть навыками самостоятельной работы для приобретения новых знаний и умений.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.2 Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента		
ОПК.2.1 Использует проектный менеджмент в профессиональной и иной деятельности при организации исследовательских работ	Уметь формулировать цели и задачи при осуществлении исследовательских работ. Владеть методами планирования, организации и реализации проектной деятельности в научных исследованиях	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.2.2 Принимает финансовые и инвестиционные решения в профессиональной и иной деятельности при решении научно-инновационных задач	Знать методы разработки инновационных и инвестиционных проектов. Владеть навыками осуществления инновационной и инвестиционной деятельности при решении профессиональных задач.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ОПК.3 Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений		
ОПК.3.1 Понимает последовательность создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники	Иметь базовые знания по оптике. Владеет методами сборки фотонных интегральных схем. Знать методы создания оптических волноводов. Знает основы по пьезоэлектричеству и пьезокристаллам. Уметь работать с пьезотрансляторами.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии) Государственный экзамен (ответ на вопросы билета, ответ на вопросы членов ГЭК)
ОПК.3.2 Проводит оценку экономических, экологических, социальных и других факторов, влияющих на процесс создания изделий нанотехнологий и микросистемной техники	Владеть базовыми знаниями в области фотонных интегральных схем, пьезоэлектрических позиционеров, оптических волноводов и способен провести оценку различных факторов, влияющих на процесс создания готовых изделий микросистемной техники	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии) Государственный экзамен (ответ на вопросы билета, ответ на вопросы членов ГЭК)
ОПК.4 Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов		
ОПК.4.1 Подбирает варианты решения инженерных и научно-технических задач, опираясь на потребности заказчика	Знать основы постановки эксперимента, классификацию, виды и задачи экспериментов, методы и способы измерений.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.4.2 Планирует и реализует сложный эксперимент при решении инженерных и научно-технических задач	Знать основы постановки эксперимента, классификацию, виды и задачи экспериментов, методы и способы измерений. Уметь разрабатывать стратегию и тактику ведения эксперимента, разрабатывать план эксперимента, выбирать измеряемые параметры, проводить оценку погрешности измерений, использовать вычислительную технику в научных исследованиях. Владеть методами организации и проведение непосредственно эксперимента.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.4.3 Дает критическую оценку и интерпретацию полученного в эксперименте результата при решении инженерных и научно-технических задач	Уметь проводить оценку погрешности измерений.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.5 Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов		

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ОПК.5.1 Использует знания профессионального профиля для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	Знать основные области применения компьютерных технологий: машиностроения, медицины, биологии, геологии, метеорологии, строительстве, нанотехнологиях. Владеть основными методами компьютерного моделирования реальной структуры твердых тел. Уметь использовать основные системы визуализации компьютерных исследований и их подготовки к публикации.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.5.2 Применяет методики решения инженерных и научно технических задач при моделировании и проектировании объектов, систем и процессов	Знать основные методы математического моделирования и статистической обработки результатов экспериментов. Уметь проводить статистическую обработку результатов вычислительного эксперимента, строить математические модели исследуемых проблем. Владеть современными пакетами обработки результатов экспериментов	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.6 Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности		
ОПК.6.1 Осознает основные проблемы в своей предметной области, предлагает методы и средства их решения при ведении профессиональной и иной деятельности с учетом междисциплинарного подхода	Знать нормы, стандарты, эталоны получаемой профессии; перспективы и зону своего ближайшего профессионального образования, повышения квалификации, самообразования; современные, оптимально эффективные методы, приемы, технологии в работе. Уметь достигать желаемых сегодня обществом результатов в сфере своей деятельности; выделять значимость своей работы в обществе; привносить в профессиональную деятельность индивидуально творческий, новаторский компонент, осознанно развивая ее; ставить и обсуждать вопросы о практике, отношении к профессии, ее статусу. Владеть методами изучения отечественного и зарубежного опыта в области своей деятельности; способами отыскания резервных решений профессиональных социальных проблем.	Государственный экзамен (ответ на вопросы билета, ответ на вопросы членов ГЭК)

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ОПК.6.2 Ориентируется в социальных, правовых и культурных процессах при осуществлении профессиональной деятельности	Знать ключевые вопросы современной науки, решение которых может привести к технологическим прорывам; междисциплинарные подходы, лежащие в основе современной и, вероятно, будущей картины мира. Владеть методологией науки, как научной дисциплиной; методологией научных исследований; понятием "методология"; нормами научной этики; навыками методологического анализа научного исследования и его результатов в своей предметной области.	Государственный экзамен (ответ на вопросы билета, ответ на вопросы членов ГЭК)
ОПК.7 Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники		
ОПК.7.1 Использует научно-техническую литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области нанотехнологий и микросистемной техники	Уметь работать с литературными источниками при построении и использовании интегрированных информационных систем. Уметь оценивать перспективы прикладного использования результатов исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.7.2 Составляет отчеты по результатам проведенного исследования, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	Уметь проводить подготовку научно-технических отчетов, докладов и публикаций по теме исследований в соответствии с установленными требованиями	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.7.3 Готовит результаты выполненных исследований к публикации в научных журналах и представляет доклады на конференциях и семинарах	Уметь готовить доклады на семинарах и научных конференциях, готовить к печати в журналах материалы по теме исследований, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.7.4 Подает заявки на изобретения по результатам выполненных исследований в области нанотехнологий и микросистемной техники	Знать об основных требованиях, предъявляемых к заявкам на защиту объектов интеллектуальной собственности. Уметь ориентироваться в патентных и литературных источниках по разрабатываемой теме и готовить соответствующую документацию.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

6.3. Показатели и критерии оценивания ПК-компетенций

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
---	---------------------	------------------------------

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ПК.1 готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач		
ПК.1.1 Определяет цели и задачи современных научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники	Знать основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития нанотехнологий и микросистемной техники. Уметь предлагать новые методологические подходы к решению задач в области нанотехнологий и микросистемной техники. Владеть навыками анализа и идентификации новых проблем и областей исследования в области нанотехнологий и микросистемной техники.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК.1.2 Использует основные теоретические и экспериментальные подходы при решении поставленных задач в области нанотехнологии и микросистемной техники	Владеть современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях исследований нанотехнологий и микросистемной техники. Уметь выполнять теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач.	Государственный экзамен (ответ на вопросы билета, ответ на вопросы членов ГЭК)
ПК.2 готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты		
ПК.2.1 Использует методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологий и микросистемной техники	Знать класс проблем волоконной оптики и методы их практического решения, принципы построения устройств волоконной оптики. 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.2.2 Проводит анализ и оценку результата измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологий и микросистемной техники	Уметь оценить возможности применения оптических эффектов и материалов при решении конкретных исследовательских и технологических задач по волоконной оптике, использовать теоретические модели оптических эффектов в интегральной оптике.	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК.3 Согласование выбора технологического оборудования совместно с профильными специалистами организации с учетом особенностей нанотехнологических процессов, а также надежности, ремонтпригодности, доступности сервиса производителя и поставок запчастей		
ПК.3.1. Способен выбирать технологическое оборудование совместно с профильными специалистами для целей технологического процесса	Уметь использовать методы конструирования изделий микро- и наносистемной техники различной степени сложности. Владеть специализированными программными пакетами в области интегральной оптики и нанотехнологий.	Государственный экзамен (ответ на вопросы билета, ответ на вопросы членов ГЭК)

Код и наименование компетенции, индикатор компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ПК.3.2. Проводит координацию работ по технической подготовке и сопровождению производства изделий нанотехнологий и микросистемной техники	Уметь анализировать физические характеристики различных конструкций микро- и наносистемной техники, проводить тестирование опытных образцов, формулировать результаты наблюдений и диагностики работы оборудования для производства изделий микро- и наносистемной техники.	Государственный экзамен (ответ на вопросы билета, ответ на вопросы членов ГЭК)
ПК.4 Оценка возможности и целесообразности реализации вариантов технологических процессов с подготовкой возможных корректирующих и предупреждающих мер, нацеленных на предотвращение брака и нарушение действующих норм и правил		
ПК.4.1. Контролирует целесообразность выбора реализации технологического процесса изделий нанотехнологий и микросистемной техники	Знать основы постановки эксперимента, классификацию, виды и задачи экспериментов, методы и способы измерений.	Государственный экзамен (ответ на вопросы билета, ответ на вопросы членов ГЭК)
ПК.4.2. Моделирует и прогнозирует реализацию технологического процесса с подготовкой возможных корректировок и предупреждающих мер	Знать основы постановки эксперимента, классификацию, виды и задачи экспериментов, методы и способы измерений. Уметь разрабатывать стратегию и тактику ведения эксперимента, разрабатывать план эксперимента, выбирать измеряемые параметры, проводить оценку погрешности измерений, использовать вычислительную технику в научных исследованиях. Владеть методами организации и проведение непосредственно эксперимента.	Государственный экзамен (ответ на вопросы билета, ответ на вопросы членов ГЭК)

6.4. Шкала и критерии оценки государственного экзамена

Итоговая оценка сдачи выпускниками государственного экзамена выставляется членами ГЭК исходя из определения степени полного соответствия, соответствия в основном, частичного соответствия и несоответствия требованиям, изложенным в ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника». Критериями являются знания, умения и навыки, установленные в соответствии с программой государственного экзамена по профилю «Материалы микро- и наносистемной техники».

Шкала оценивания	Критерии оценки
неудовлетворительно	<p>Усвоение теоретического материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не дано ответа хотя бы по одному вопросу экзаменационного билета; даны неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; – ответы на вопросы билета не подкреплены конкретными примерами, цифровыми данными, схемами, графиками, формулами, подтверждающими правильность собственной позиции и глубину полученных в процессе обучения знаний; – в ответах на вопросы не используются термины и понятия профессионального языка. <p>Полнота и качество ответов на дополнительные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не даны ответы на дополнительные и уточняющие вопросы членов экзаменационной комиссии.
удовлетворительно	<p>Усвоение теоретического материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отвечающий показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на задания экзаменационного билета; – ответы на вопросы билета не подкреплены конкретными примерами, цифровыми данными, схемами, графиками, формулами, подтверждающими правильность собственной позиции и глубину полученных в процессе обучения знаний; – в ответах на вопросы практически не используются термины и понятия профессионального языка. <p>Полнота и качество ответов на дополнительные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – имелись очевидные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.
хорошо	<p>Усвоение теоретического материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> – даны полные правильные ответы на задания экзаменационного билета с соблюдением логики изложения материала, но допущены при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера, то есть не искажающие смысл научных концепций; – ответы на вопросы билета частично подкреплены конкретными примерами, цифровыми данными, схемами, графиками, формулами, подтверждающими правильность собственной позиции и глубину полученных в процессе обучения знаний; – в ответах на вопросы не достаточно используются термины и понятия профессионального языка. <p>Полнота и качество ответов на дополнительные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в основном правильно ответил на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии, показав умение логично и грамотно выражать свои мысли.

отлично	<p>Усвоение теоретического материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> – даны полные и правильные ответы на все теоретические вопросы экзаменационного билета, материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – ответы на вопросы билета, подкреплены конкретными примерами, цифровыми данными, схемами, графиками, формулами, подтверждающими правильность собственной позиции и глубину полученных в процессе обучения знаний; – в ответах на все вопросы используются термины и понятия профессионального языка. <p>Полнота и качество ответов на дополнительные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – даны исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы членов экзаменационной 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>Полученные результаты. 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>Логика, структура, оформление. В тексте присутствуют не 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 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>Презентация и ответы на вопросы. Текст доклада (и презентация) слабо раскрывают тему и проделанную работу. Студент не укладывается в отведенное время (15 минут). Отвечает на вопросы, не аргументируя собственную позицию.</p> <p>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>Полученные результаты. Полученные результаты обработаны,</p>

	<p>проинтерпретированы, не в полной мере обсуждены, сделаны выводы. Выводы соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; имеют теоретическую и практическую значимость.</p> <p>Логика, структура, оформление. 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>Презентация и ответы на вопросы. Текст доклада (и презентация) логичны, раскрывают тему и проделанную работу. Студент укладывается в отведенное время (15 минут). Корректно и обосновано отвечает на вопросы комиссии.</p> <p>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>Полученные результаты. Полученные результаты обработаны, проинтерпретированы, обсуждены, сделаны выводы. Выводы соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; имеют теоретическую и практическую значимость.</p> <p>Логика, структура, оформление. 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. Отсутствуют оформительские ошибки. Присутствуют соответствующие корректные ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены в соответствии с ГОСТ.</p> <p>Презентация и ответы на вопросы. Текст доклада (и презентация) логичны, раскрывают тему и проделанную работу. Студент укладывается в отведенное время (15 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.