

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: 03.03.03 Радиофизика

направленность: Электроника, микро- и наноэлектроника

квалификация выпускника: бакалавр

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 (ОП) программы ВО	4
3.1 Перечень общекультурных (ОК) компетенций, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта	4
3.2 Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций, на основе которых были освоены профессиональные компетенции (ПК)	4
3.3 Перечень профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА	5
3.3.1 При сдаче государственного экзамена	5
3.3.2 При защите выпускной квалификационной работы	5
4. Государственный экзамен	6
4.1. Перечень вопросов государственного экзамена «Радиофизика и электроника»	6
4.2. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена	7
4.2.1. Критерии оценивания компетенций	7
4.2.1.1. Критерии оценивания ОК-компетенций	7
4.2.1.2. Критерии оценивания ОПК-компетенций	7
4.2.1.3. Критерии оценивания ПК-компетенций	8
4.2.2. Шкала и критерии оценки государственного экзамена	8
4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы с помощью государственного экзамена	10
4.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного экзамена	10
4.4.1. Список литературы	10
4.4.2. Интернет-ресурсы, справочные системы	13
5. Выпускная квалификационная работа	14
5.1. Общая характеристика выпускной квалификационной работы	14
5.2. Руководство и консультирование	15
5.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы	15
5.4. Процедура защиты выпускной квалификационной работы	17
5.5. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы	18
5.5.1. Показатели и критерии оценки ОК-компетенций	18
5.5.2. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций	20
5.5.3. Показатели и критерии оценивания ПК-компетенций	21
5.5.4. Шкала и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы	22
6. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации	28
Приложение 1	29

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 03.03.03 Радиофизика деятельность ГИА включает следующие виды:

1 - государственный экзамен в форме устных ответов на вопросы билетов государственного экзамена по радиофизике 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.

1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации

Цель ГИА: установить уровень подготовки выпускника-радиофизика высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач в области радиофизики и соответствия его подготовки требованиям самостоятельно устанавливаемому образовательному стандарту высшего образования ПГНИУ по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика от 25.05.2016 протокол №10 в области компетенций по 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-инновационной, организационноуправленческой и 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 государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы. Объем ГИА в соответствии с учебным планом – 6 з. е. (216 ак. часа), продолжительность 4 недели, из них 2 недели на подготовку и сдачу государственного экзамена, и 2 недели на подготовку и защиту выпускной квалификационной работы.

Государственный экзамен проводится по дисциплинам образовательной программы, результаты, освоения которых имеют определяющее значение для будущей профессиональной деятельности выпускников по направлению 03.03.03 Радиофизика.

3. Результаты освоения образовательной (ОП) программы ВО

3.1 Перечень общекультурных (ОК) компетенций, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта

ОК.1 владеть культурой мышления, способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, способность воспринимать, критически оценивать и обобщать новые знания

ОК.2 владеть навыками коммуникации, уметь аргументировано и грамотно строить устную и письменную речь на русском языке, способность к общению в социальной и производственной деятельности

ОК.3 способность работать самостоятельно и в коллективе, уметь находить и принимать организационно-управленческие решения, оценивать их эффективность

ОК.4 критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готовность изменить профиль своей профессиональной деятельности, демонстрировать готовность к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства

ОК.5 способность применять правовые и этические нормы в своей профессиональной деятельности и оценке ее последствий, знать свои права и способность занимать гражданскую позицию

ОК.6 Способность анализировать социально значимые проблемы и процессы

ОК.7 знать и уважать историческое наследие и культурные традиции своей страны, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества

ОК.8 владеть базовой лексикой и грамматикой одного из иностранных языков, основами разговорной речи; способность читать тексты на общеобразовательные и профессиональные темы, передавать их содержание на русском и иностранном языках

ОК.9 владеть базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии

ОК.10 понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны

ОК.11 готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

ОК.12 понимать и стремиться соблюдать нормы здорового образа жизни, владеть средствами самостоятельного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья

ОК.13 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

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

ОПК.1 способность использовать базовые знания основных разделов математического анализа, алгебры, аналитической геометрии, математической логики, теории вероятностей и математической статистики, численных методов в будущей профессиональной деятельности

ОПК.2 владеть компьютером на уровне опытного пользователя, способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ОПК.3 способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем

ОПК.4 способность представлять собственные и известные научные результаты с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов

ОПК.5 готовность к участию в проведении научных исследований

ОПК.6 способность использовать базовые знания основных разделов теоретической механики в будущей профессиональной деятельности

ОПК.7 способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных

ОПК.8 способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

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

3.3.1 При сдаче государственного экзамена

ПК.2 способность использовать основные методы радиофизических измерений

ПК.3 владеть методами защиты интеллектуальной собственности

3.3.2 При защите выпускной квалификационной работы

ПК 1 способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования

ПК 2 способность использовать основные методы радиофизических измерений

ПК 3 владеть методами защиты интеллектуальной собственности

ПК 4 способность внедрять готовые научные разработки

ПК 5 способность к организации работы молодежных коллективов исполнителей

ПК 6 способность к подготовке документации на проведение НИР (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров и т.п.), а также поиску в сети Интернет материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения НИР

4. Государственный экзамен
4.1. Перечень вопросов государственного экзамена «Радиофизика и электроника»

ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЙ

1. Представление свободных колебаний в системе с одной степенью свободы на фазовой плоскости. Особые точки. Фазовый портрет в окрестности особых точек. Устойчивые и неустойчивые положения равновесия.
2. Отрицательное сопротивление. Уравнение Ван-дер-Поля. Стационарные состояния системы. Устойчивость стационарных состояний.
3. Параметрические системы. Явление параметрической регенерации в системе с меняющейся емкостью. Уравнение Матье. Области неустойчивости в системах без трения и при наличии трения. Когерентный и некогерентный режим изменения параметра системы. Регенерация и дегенерация.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

1. Уравнения Максвелла, материальные уравнения, граничные условия для электрического и магнитного полей.
2. Теорема Пойнтинга (закон сохранения энергии), уравнение непрерывности (закон сохранения заряда)
3. Электромагнитные потенциалы. Калибровочная инвариантность. Уравнение Даламбера.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

1. Диэлектрическая проницаемость проводников. Скин-эффект. Ленгмюровское отражение.
2. Диэлектрическая релаксация полярных диэлектриков. Формула Дебая.
3. Временная дисперсия неполярных диэлектриков. Аномальная дисперсия.
4. Отражение и преломление электромагнитных волн.
5. Плоская волна в анизотропной среде. Уравнение Френеля. Поверхность волновых векторов. Лучевая поверхность.

КВАНТОВАЯ РАДИОФИЗИКА

1. Энергетические уровни квантовых систем. Заселенность энергетических уровней. Поглощение энергии электромагнитного поля квантовой системой. Эффект насыщения.
2. Отрицательная температура. Методы создания инверсных заселенностей уровней в радиодиапазоне.
3. Методы создания инверсных заселенностей уровней в оптическом диапазоне
4. Возможность усиления в средах с инверсными заселенностями. Условия самовозбуждения квантового генератора.

ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

1. Карты Карно. Построение карт Карно. Минимизация ФАЛ с помощью карт Карно.
2. Сумматор. Синтез сумматора с последовательным переносом.
3. Дешифраторы и шифраторы. Приоритетные шифраторы.
4. Триггеры. Классификация триггеров. Асинхронные и синхронные триггеры. Триггеры со входами предустановки.
5. Счетчики. Классификация счетчиков. Асинхронные и синхронные счетчики. Двоичные и десятичные счетчики. Реверсивные счетчики.

ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

1. Теория р-п перехода. р-п переход в состоянии термодинамического равновесия. Энергетическая диаграмма. Обедненный слой. Контактная разность потенциалов. Симметричные и несимметричные р-п переходы. Резкий и диффузный р-п переход.
2. Структура электрического поля и распределение потенциала в р-п переходе. Связь между концентрациями электронов и дырок по обе стороны р-п перехода. Уравнения Шокли. Полупроводниковые диоды. Диоды Шотки. р-і-п диоды.
3. Барьерная и диффузионная емкость р-п перехода. Варикапы. Конструкция (структура) варикапа. Основные параметры варикапа.
4. Пробой р-п перехода. Основные типы пробоя: туннельный, лавинный и тепловой. Полупроводниковые стабилитроны. Характеристики стабилитронов.
5. Биполярный транзистор. Структурные схемы биполярных транзисторов р-п-р и п-р-п типов. Основные характеристики биполярных транзисторов. Три схемы включения: общий эмиттер (ОЭ), общая база (ОБ), общий коллектор (ОК). Статические характеристики. Область отсечки, активная и насыщения. Технологии изготовления транзисторов.

4.2. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена

4.2.1. Критерии оценивания компетенций

4.2.1.1. Критерии оценивания ОК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ОК-1	Владеть культурой мышления, способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, способность воспринимать, критически оценивать и обобщать новые знания	Демонстрирует умение выявлять и формулировать научную проблему; использовать адекватные научные термины	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии
ОК-2	Владеть навыками коммуникации, уметь аргументировано и грамотно строить устную и письменную речь на русском языке, способность к общению в социальной и производственной деятельности	Демонстрирует умение четко и грамотно строить устную речь	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии
ОК.6	Способность анализировать социально значимые проблемы и процессы	Демонстрирует умение толерантно относиться к окружающим	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии

4.2.1.2. Критерии оценивания ОПК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ОПК-1	Способность использовать базовые знания основных разделов математического анализа, алгебры, аналитической геометрии, математической логики, теории вероятностей и математической статистики, численных методов в будущей профессиональной деятельности	Демонстрирует знания математического аппарата и умение его использовать	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии
ОПК.6	Способность использовать базовые знания основных разделов теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	Демонстрирует знания основных разделов теоретической механики	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии
ОПК.7	Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Демонстрирует знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии

4.2.1.3. Критерии оценивания ПК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ПК.2	Способность использовать основные методы радиофизических измерений	Демонстрирует знания основных методов радиофизических измерений	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии
ПК-3	Владеть методами защиты интеллектуальной собственности	Демонстрирует знания методов защиты интеллектуальной собственности	Ответы на вопросы экзаменационного билета, членов государственной комиссии

4.2.2. Шкала и критерии оценки государственного экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценки
неудовлетворительно	Ответ не соответствует заявленному экзаменационному вопросу, его содержание не раскрыто, теоретические знания отсутствуют. Студент не демонстрирует наличие сформированных компетенций
удовлетворительно	<p>Не в полном объеме ответил на заданные вопросы. Обнаружил неполные знания теоретических основ, допускал существенные неточности в изложении, не всегда корректно употреблял терминологию. Ответ слабо структурирован, не аргументирован, практически не иллюстрирован ссылками на исследования, не содержит собственных наблюдений и примеров.</p> <p>Соответствует критериям в рамках одного билета в частичном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует частично сформированное умение выявлять и формулировать научную проблему; использовать адекватные научные термины - Демонстрирует частично сформированное умение четко и грамотно строить

	<p>устную речь</p> <ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует частично сформированное умение толерантно относиться к окружающим - Демонстрирует частично сформированные знания математического аппарата и умение его использовать - Демонстрирует частично сформированные знания основных разделов теоретической механики - Демонстрирует частично сформированные знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики - Демонстрирует частично сформированные знания основных методов радиофизических измерений - Демонстрирует частично сформированные знания методов защиты интеллектуальной собственности
хорошо	<p>Ответил на заданные вопросы, но при этом имела место неполнота ответа и неточности, которые потребовали дополнительных вопросов и уточнений. Ответ структурирован и в основном аргументирован, в целом последовательно изложен, но слабо иллюстрирован ссылками на исследования и примерами из практики, не содержит собственных выводов.</p> <p>Соответствует критериям в рамках одного билета не в полном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение выявлять и формулировать научную проблему; использовать адекватные научные термины - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение четко и грамотно строить устную речь - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение толерантно относиться к окружающим - Демонстрирует сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания математического аппарата и умение его использовать - Демонстрирует сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания основных разделов теоретической механики - Демонстрирует сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики - Демонстрирует сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания основных методов радиофизических измерений - Демонстрирует сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания методов защиты интеллектуальной собственности
отлично	<p>В полном объеме и точно ответил на заданные вопросы, проявил способность к аналитическому осмыслению практического задания, обнаружил знания теоретических основ и умение связать теорию с практикой, правильно употреблял терминологию. Ответ структурирован и аргументирован, характеризуется логичным, последовательным изложением, иллюстрирован примерами из практики и ссылками на исследования, содержит собственные наблюдения и мнения.</p> <p>Соответствует критериям в рамках одного билета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует сформированное умение выявлять и формулировать научную проблему; использовать адекватные научные термины - Демонстрирует сформированное умение четко и грамотно строить устную речь - Демонстрирует сформированное умение толерантно относиться к окружающим - Демонстрирует сформированные знания математического аппарата и умение его использовать - Демонстрирует сформированные знания основных разделов теоретической механики - Демонстрирует сформированные знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики - Демонстрирует сформированные знания основных методов радиофизических измерений - Демонстрирует сформированные знания методов защиты интеллектуальной собственности

4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы с помощью государственного экзамена

Государственный экзамен наряду с требованиями к содержанию дисциплин учитывает общие требования к студентам, предусмотренные ФГОС ВО. К государственному экзамену допускаются студенты, завершившие полный курс по образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Сдача государственного экзамена проводится на открытом заседании государственной комиссии, состоящих из научно-педагогического персонала ФГБОУ ВО ПГНИУ и лиц, приглашенных из сторонних организаций. ФГОС ВО определены требования к 03.03.03 Радиофизика, которые учтены в настоящей программе государственного экзамена. В соответствии с ФГОС ВО по направлению 03.03.03 Радиофизика предусмотрено, что содержание государственного экзамена устанавливает вуз. Предлагаемая структура программы позволяет осуществить комплексный контроль формирования всех компетенций в полном объеме.

Не позднее, чем за 2 дня до государственного экзамена, проводится консультирование студентов по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Структура экзаменационного билета состоит из двух вопросов Вариативной части образовательной программы. Количество билетов определяется исходя из количества вопросов, так, чтобы каждый вопрос попал как минимум в один билет. Ознакомление обучающихся с содержанием экзаменационных билетов запрещается. Студенты обязаны готовиться к экзамену, руководствуясь данной программой. Расписание государственного экзамена утверждается ректором и доводится до сведения студентов не позднее чем за месяц, до дня проведения первого государственного аттестационного испытания.

Ответы студентов на все поставленные вопросы заслушиваются членами государственной экзаменационной комиссии, каждый из которых выставляет частные оценки по отдельным вопросам экзамена и итоговую оценку, являющуюся результирующей по всем вопросам. Оценка знаний студентов на экзамене выводится по частным оценкам ответов на вопросы билета членов комиссии. В случае равного количества голосов мнение председателя является решающим.

Степень сформированности компетенций студентов на экзамене, определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Члены ГЭК оценивают ответ студента на государственном экзамене, исходя из продемонстрированных знаний и умений. Ответ студента оценивается по представленным критериям.

4.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного экзамена

4.4.1. Список литературы

Основная литература

1. Стрелков С. П. Введение в теорию колебаний: учебник / С. П. Стрелков. - Санкт-Петербург: Лань, 2005, ISBN 5-8114-0614-2. - 440. - Библиогр.: с. 430

2. Основы теории колебаний:учебник для вузов/В. В. Мигулин [и др.] ; ред. В. В. Мигулин.-2-е изд., перераб..-Москва:Наука,1988, ISBN 5-02-013856-8.-391.-Библиогр.: с. 392
3. Иванов А. С. Основы теории колебаний: колебания динамических систем. Методы решения задач:учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Радиофизика", "Физика", "Прикладная математика и физика"/А. С. Иванов.-Пермь:ПГНИУ,2017, ISBN 978-5-7944-2932-9.-1. <https://elis.psu.ru/node/436501>
4. Зотеев, А. В. Общая физика: механика. Электричество и магнетизм : учебное пособие для академического бакалавриата / А. В. Зотеев, А. А. Склянкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 244 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06856-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438417>
5. Алешкевич, В.А. Электромагнетизм : учебник / В.А. Алешкевич. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 404 с. — ISBN 978-5-9221-1555-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59683> <https://elis.psu.ru/node/580915>
6. Андрусевич, Л. К. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие / Л. К. Андрусевич, А. А. Ищук. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009. — 207 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/54807>
7. Замотринский В. А. Электромагнитные поля и волны:Учебное пособие/Замотринский В. А..-Томск:Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,2012, ISBN 5-86889-318-2.-181. <http://www.iprbookshop.ru/72228.html>
8. Ландау Л. Д.Теоретическая физика.учебное пособие для студентов физических специальностей университетов : в 10 т. Т. 8.Электродинамика сплошных сред/Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; ред. Л. П. Питаевский.-Москва:ФИЗМАТЛИТ,2005, ISBN 5-9221-0123-4.-656
9. Штыков В. В. Квантовая радиофизика:учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Радиотехника" специальности 210301 "Радиофизика и электроника"/В. В. Штыков.-Москва:Академия,2009, ISBN 978-5-7695-5311-0.-3341.-Библиогр.: с. 331-332
10. Шангина, Л. И. Квантовая и оптическая электроника : учебное пособие / Л. И. Шангина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 301 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13939>
11. Куприянова, Г. С. Практическая квантовая радиофизика : учебное пособие / Г. С. Куприянова. — Калининград : Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2008. — 128 с. — ISBN 978-5-88874-855-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/23868>
12. Ажеганов А. С.,Вольхин И. Л. Полупроводниковая электроника:курс лекций : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров "Радиофизика", "Нанотехнологии и микросистемная техника" и специальности "Информационная безопасность автоматизированных систем"/А. С. Ажеганов, И. Л. Вольхин.-Пермь,2015.-1. <http://k.psu.ru/library/node/314928>
13. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника:учеб. пособие для вузов/Е. П. Угрюмов.-СПб.:БХВ-Петербург,2007, ISBN 978-5-94157-397-4.-800.-Библиогр.: с. 761-765

14. Микушин А. В. Цифровая схемотехника: Монография/Микушин А. В..-Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016, ISBN 978-5-91434-036-7.-319. <http://www.iprbookshop.ru/69569.html>

Дополнительная литература

1. Рабинович М. И., Трубецков Д. И. Введение в теорию колебаний и волн: учеб. пособие/М. И. Рабинович, Д. И. Трубецков.-М.: Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2000, ISBN 5-93972-012-9.-560.-Библиогр.: с. 528-557

2. Капранов М. В., Кулешов В. Н., Уткин Г. М. Теория колебаний в радиотехнике: учебное пособие для вузов/М. В. Капранов, В. Н. Кулешов, Г. М. Уткин.-Москва: Наука, 1984.-320.-Библиогр.: с. 318

3. Гукенхеймер Дж., Холмс Ф. Нелинейные колебания, динамические системы и бифуркации векторных полей/пер. с англ. А. П. Иванова и А. Д. Морозова.-М.; Ижевск: Ин-т компьютер. исслед., 2002, ISBN 5-93972-200-8.-560.-Библиогр.: с. 527

4. Харкевич А. А. Избранные труды. в 3 т. Т. 2. Линейные и нелинейные системы/А. А. Харкевич.-Москва: Наука, 1973.-56

5. Электричество и магнетизм. Часть 1. Электричество. Учебное пособие: Новосибирский государственный технический университет, 2013. Электричество и магнетизм. Часть 1. Электричество/Сарина М. П.-2013.-152, ISBN 978-5-7782-2213-7 <http://www.iprbookshop.ru/45196.html>

6. Малышев Л. Г. Избранные главы курса физики. Электромагнетизм: Учебное пособие/Малышев Л. Г.-Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014, ISBN 978-5-7996-1200-9.-155. <http://www.iprbookshop.ru/69598.html>

7. Боков, Л. А. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие / Л. А. Боков, В. А. Замотринский, А. Е. Мандель. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. — 410 с. — ISBN 978-5-86889-578-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72050.html>

8. Электромагнитные поля и волны. Сборник задач и упражнений : учебное пособие / Л. А. Боков, А. Е. Мандель, Ж. М. Соколова, Л. И. Шангина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 185 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72229.html>

9. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 200 с. — ISBN 978-5-8256-1146-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63924.html>

10. Зильберман Е. С., Зильберман Е. А., Сивков В. Г. Общий физический практикум по электричеству и магнетизму: учебное пособие : лабораторные работы/Е. С. Зильберман, Е. А. Зильберман, В. Г. Сивков.-Пермь: ПГНИУ, 2019, ISBN 978-5-7944-3391-3.-238. <https://elis.psu.ru/node/601503>

11. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 441 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1754-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/425490>

12. Дудкин В.И.,Пахомов Л. Н. Квантовая электроника. Приборы и их применение:учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по напр. подгот. 140400 - "Техн. физика"/В. И. Дудкин.-М.:Техносфера,2006, ISBN 5-94836-076-8.-432.-Библиогр.: с. 430-432

13. Бакланов, Е. В. Основы лазерной физики : учебник / Е. В. Бакланов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 131 с. — ISBN 978-5-7782-3368-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/91727.html>

14. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника:учеб. для студентов вузов/Е. П. Угрюмов.-СПб.:БХВ-Петербург,2005, ISBN 5-94157-397-9.-800.-Библиогр.: с. 761-765

15. Калабеков Б. А.,Мамзелев И. А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы:учеб. пособие/Б. А. Калабеков, И. А. Мамзелев.-М.:Радио и связь,1987.-397.-Библиогр.: с. 398

4.4.2. Интернет-ресурсы, справочные системы

1. <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система
2. <https://elis.psu.ru/> Электронная мультимедийная библиотека ELiS
3. <https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека
4. <https://www.radiolibrary.ru/> Радиобиблиотека
5. <https://eschema.ru/> Электронные схемы
6. <https://go-radio.ru/> Электроника -это просто
7. <https://www.radioingener.ru/> Радиоэлектроника и электротехника
8. <http://radio-uchebnik.ru/> Сайт радиолюбителей

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.

Значение выпускной квалификационной работы состоит в том, что в процессе её выполнения студент закрепляет и расширяет полученные теоретические знания, практические навыки, а также вырабатывает умение принимать и выполнять конкретные программно-технические решения.

В выпускной квалификационной работе студент должен раскрыть способности к самостоятельному творческому мышлению и высокое профессиональное мастерство; показать умение грамотно и аргументировано излагать свои мысли, делать правильные выводы и формулировать предложения; обобщать практический материал преддипломной практики; правильно и свободно пользоваться общепринятой специальной терминологией.

Выпускная квалификационная работа — заключительный и важнейший этап учебного процесса, завершающий подготовку высококвалифицированных специалистов в области программного обеспечения. Цель этого этапа — проведение анализа применения информационных технологий и программных комплексов в работе предприятий, изучение опыта деятельности, освещение важнейших методологических и технических проблем в области информационных технологий. В выпускной квалификационной работе студент систематизирует, закрепляет и углубляет теоретические знания и практические навыки, полученные им при обучении в вузе.

На основе изучения общетеоретических и специальных дисциплин, а также на основе конкретных материалов, собранных по месту прохождения производственной практики, студенты проводят системный анализ информации и на базе полученных результатов разрабатывают практические рекомендации и программные средства по теме своей работы.

Выпускная квалификационная работа после ее успешной защиты служит основанием для присвоения автору квалификации бакалавра.

Теоретический уровень и практическая значимость выпускной квалификационной работы определяется тем, насколько она соответствует задачам, поставленным студентом при исследовании и творческом решении выбранной темы.

Выпускная квалификационная работа должна соответствовать следующим требованиям:

- высокий теоретический уровень;
- критический подход к действующей практике;
- теоретическое обоснование актуальности выбранного направления;
- наличие законодательных, нормативных и инструктивных материалов;
- освещение дискуссионных вопросов теории и практики обоснованием личной позиции дипломанта;
- раскрытие сущности исследуемой проблемы;
- привлечение практического материала по обозначенной проблеме;
- наличие выводов и конкретных предложений.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- систематизация, расширение и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- овладение методикой комплексного научного исследования по выбранному направлению и развитие навыков творческой самостоятельной работы;
- выяснение степени подготовленности студентов к самостоятельной практической и научно-исследовательской работе по выбранной специальности с учетом современных требований.

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;

— 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

5.3. 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 (Приложение 1):

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. Отобрана 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:

- законодательные акты;
- постановления правительства;
- нормативные документы;
- статистические материалы;
- научные и литературные источники в алфавитном порядке по фамилии авторов.

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 последнем листе текста выпускной квалификационной работы. Одновременно ставится дата подписания.

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.

5.4. 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 дипломная 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 5.5.4.

5.5. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

5.5.1. Показатели и критерии оценки ОК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ОК 1	владеть культурой мышления, способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, способность воспринимать, критически оценивать и обобщать новые знания	Демонстрирует умение выявлять и формулировать научную проблему; использовать адекватные научные термины	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОК 2	владеть навыками коммуникации, уметь аргументировано и грамотно строить устную и письменную речь на русском языке, способность к общению в социальной и производственной деятельности	Демонстрирует знание правил оформления текстовых материалов при подготовке ВКР, умеет оформлять и представлять устный доклад по результатам выполнения ВКР, владеет русским языком в объеме необходимом для оформления текстовых материалов при подготовке ВКР	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОК 3	способность работать самостоятельно и в коллективе, уметь находить и принимать организационно-управленческие решения, оценивать их эффективность	Демонстрирует знание границ профессиональной компетентности радиофизика и этических аспектов профессиональной деятельности	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОК4	критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готовность изменить профиль своей профессиональной деятельности, демонстрировать готовность к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального	Демонстрирует знание форм, технологий организации самостоятельной работы, умеет анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения, владеет методами самоконтроля, самоанализа	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

	уровня и мастерства		
ОК 5	способность применять правовые и этические нормы в своей профессиональной деятельности и оценке ее последствий, знать свои права и способность занимать гражданскую позицию	Демонстрирует знание правовых норм при использовании программного обеспечения	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОК 6	Способность анализировать социально значимые проблемы и процессы	Демонстрирует знания современных социально-значимых проблем, умеет использовать их для реализации и внедрения результатов работы	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОК 7	знать и уважать историческое наследие и культурные традиции своей страны, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества	Демонстрирует знание правил речевого, в том числе международного этикета в устном и письменном деловом общении	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОК.8	владеть базовой лексикой и грамматикой одного из иностранных языков, основами разговорной речи; способность читать тексты на общеобразовательные и профессиональные темы, передавать их содержание на русском и иностранном языках	Демонстрирует умение читать научную литературу на иностранном языке	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОК 9	владеть базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии	Демонстрирует знания основных программных продуктов для решения задач ВКР, умеет использовать программное обеспечение для решения задач, владеет методами математического моделирования	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

ОК 10	понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Демонстрирует знания специализированного программного обеспечения для защиты персонального компьютера от внешних угроз	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОК 11	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Демонстрирует знания правил техники безопасности при выполнении ВКР	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОК 12	понимать и стремиться соблюдать нормы здорового образа жизни, владеть средствами самостоятельного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья	Демонстрирует умение выдерживать нагрузки, связанные с подготовкой и защитой ВКР	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОК 13	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Демонстрирует умение продвигать результаты разработок на рынке услуг	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

5.5.2. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ОПК-1	способность использовать базовые знания основных разделов математического анализа, алгебры, аналитической геометрии, математической логики, теории вероятностей и математической статистики, численных методов в будущей профессиональной деятельности	Демонстрирует знание основных математических моделей и границы их применимости	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК-2	владеть компьютером на уровне опытного пользователя, способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Демонстрирует умение использовать ИКТ для поиска информации при решении профессиональных задач	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

ОПК-3	способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Демонстрирует умение использовать математические алгоритмы для решения профессиональных задач	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК 4	способность представлять собственные и известные научные результаты с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов	Демонстрирует умение использовать ИКТ для презентации результатов научной работы	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК 5	готовность к участию в проведении научных исследований	Демонстрирует знания методики проведения эксперимента, умение обрабатывать результаты измерений, навыки использования измерительных приборов	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК 8	способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	Демонстрирует знание фундаментальных разделов математики	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

5.5.3. Показатели и критерии оценивания ПК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ПК-1	способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования	Демонстрирует знания современной приборной базы, умения пользоваться измерительными приборами, навыки обработки экспериментальных данных	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК-2	способность использовать основные методы радиофизических измерений	Демонстрирует умение проводить радиофизические измерения в ходе выполнения ВКР	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК-3	владеть методами защиты интеллектуальной собственности	Демонстрирует умение оформлять и регистрировать результаты исследований	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

ПК-4	способность внедрять готовые научные разработки	Демонстрирует умение публично представлять результаты исследования и готовность внедрять результаты исследования в профессиональную деятельность	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК-5	способность к организации работы молодежных коллективов исполнителей	Демонстрирует умение работать в команде	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК 6	способность к подготовке документации на проведение НИР (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров и т.п.), а также поиску в сети Интернет материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения НИР	Демонстрирует умение поиска информации с использованием ресурсов Интернет	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

5.5.4. Шкала и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы

Шкала оценивания	Критерии оценки
неудовлетворительно	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.
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 (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>Презентация и ответы на вопросы. 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</p> <p>Соответствует сформированным компетенциям в частичном объеме:</p>

- Демонстрирует частично сформированное умение выявлять и формулировать научную проблему; использовать адекватные научные термины
- Демонстрирует частично сформированное знание правил оформления текстовых материалов при подготовке ВКР, частично сформированное умение оформлять и представлять устный доклад по результатам выполнения ВКР, частично сформированные навыки владения русским языком в объеме необходимом для оформления текстовых материалов при подготовке ВКР
- Демонстрирует частично сформированное знание границ профессиональной компетентности радиофизика и этических аспектов профессиональной деятельности
- Демонстрирует частично сформированное знание форм, технологий организации самостоятельной работы, частично сформированное умение анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения, частично сформированные навыки владения методами самоконтроля, самоанализа
- Демонстрирует частично сформированное знание правовых норм при использовании программного обеспечения
- Демонстрирует частично сформированное знания современных социально-значимых проблем, частично сформированное умение использовать их для реализации и внедрения результатов работы
- Демонстрирует частично сформированное знание правил речевого, в том числе, международного этикета в устном и письменном деловом общении
- Демонстрирует частично сформированное умение читать научную литературу на иностранном языке
- Демонстрирует частично сформированные знания основных программных продуктов для решения задач ВКР, частично сформированное умение использовать программное обеспечение для решения задач, частично сформированные навыки владения методами математического моделирования
- Демонстрирует частично сформированное знания специализированного программного обеспечения для защиты персонального компьютера от внешних угроз
- Демонстрирует частично сформированные знания правил техники безопасности при выполнении ВКР
- Демонстрирует частично сформированное умение выдерживать нагрузки, связанные с подготовкой и защитой ВКР
- Демонстрирует частично сформированное умение продвигать результаты разработок на рынке услуг
- Демонстрирует частично сформированное знание основных математических моделей и границы их применимости
- Демонстрирует частично сформированное умение использовать ИКТ для поиска информации при решении профессиональных задач
- Демонстрирует частично сформированное умение использовать математические алгоритмы для решения профессиональных задач
- Демонстрирует частично сформированное умение использовать ИКТ для презентации результатов научной работы
- Демонстрирует частично сформированное знания методики проведения эксперимента, частично сформированное умение обрабатывать результаты измерений, частично сформированные навыки использования измерительных приборов
- Демонстрирует частично сформированное знание фундаментальных разделов математики
- Демонстрирует частично сформированные знания современной приборной базы, умения пользоваться измерительными приборами, навыки обработки экспериментальных данных
- Демонстрирует частично сформированное умение проводить радиофизические измерения в ходе выполнения ВКР
- Демонстрирует частично сформированное умение оформлять и регистрировать результаты исследований
- Демонстрирует частично сформированное умение публично представлять результаты исследования и готовность внедрять результаты исследования в профессиональную деятельность
- Демонстрирует частично сформированное умение работать в команде
- Демонстрирует частично сформированное умение поиска информации с использованием ресурсов Интернет

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, 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 (10 минут). Корректно и обосновано отвечает на вопросы комиссии.</p> <p>Соответствует сформированным компетенциям не в полном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение выявлять и формулировать научную проблему; использовать адекватные научные термины - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание правил оформления текстовых материалов при подготовке ВКР, сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение оформлять и представлять устный доклад по результатам выполнения ВКР, сформированные, но содержащее отдельные пробелы навыки владения русским языком в объеме необходимом для оформления текстовых материалов при подготовке ВКР - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание границ профессиональной компетентности радиофизика и этических аспектов профессиональной деятельности - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание форм, технологий организации самостоятельной работы, сформированное умение анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения, сформированные навыки владения методами самоконтроля, самоанализа - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание правовых норм при использовании программного обеспечения - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знания современных социально-значимых проблем, сформированное умение использовать их для реализации и внедрения результатов работы - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание правил речевого, в том числе, международного этикета в устном и письменном деловом общении - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение

	<p>читать научную литературу на иностранном языке</p> <ul style="list-style-type: none"> - Демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных программных продуктов для решения задач ВКР, сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать программное обеспечение для решения задач, сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки владения методами математического моделирования - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знания специализированного программного обеспечения для защиты персонального компьютера от внешних угроз - Демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания правил техники безопасности при выполнении ВКР - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение выдерживать нагрузки, связанные с подготовкой и защитой ВКР - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение продвигать результаты разработок на рынке услуг - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание основных математических моделей и границы их применимости - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать ИКТ для поиска информации при решении профессиональных задач - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать математические алгоритмы для решения профессиональных задач - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать ИКТ для презентации результатов научной работы - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знания методики проведения эксперимента, сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение обрабатывать результаты измерений, сформированные, но содержащее отдельные пробелы навыки использования измерительных приборов - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание фундаментальных разделов математики - Демонстрирует сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания современной приборной базы, умения пользоваться измерительными приборами, навыки обработки экспериментальных данных - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить радиофизические измерения в ходе выполнения ВКР - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение оформлять и регистрировать результаты исследований - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение публично представлять результаты исследования и готовность внедрять результаты исследования в профессиональную деятельность - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение работать в команде - Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение поиска информации с использованием ресурсов Интернет
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.</p>

Присутствуют соответствующие корректные ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены в соответствии с ГОСТ.

Презентация и ответы на вопросы. 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.

Соответствует сформированным компетенциям:

- Демонстрирует сформированное умение выявлять и формулировать научную проблему; использовать адекватные научные термины
- Демонстрирует сформированное знание правил оформления текстовых материалов при подготовке ВКР, сформированное умение оформлять и представлять устный доклад по результатам выполнения ВКР, сформированные навыки владения русским языком в объеме необходимом для оформления текстовых материалов при подготовке ВКР
- Демонстрирует сформированное знание границ профессиональной компетентности радиофизика и этических аспектов профессиональной деятельности
- Демонстрирует сформированное знание форм, технологий организации самостоятельной работы, сформированное умение анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения, сформированные навыки владения методами самоконтроля, самоанализа
- Демонстрирует сформированное знание правовых норм при использовании программного обеспечения
- Демонстрирует сформированное знание современных социально-значимых проблем, сформированное умение использовать их для реализации и внедрения результатов работы
- Демонстрирует сформированное знание правил речевого, в том числе, международного этикета в устном и письменном деловом общении
- Демонстрирует сформированное умение читать научную литературу на иностранном языке
- Демонстрирует сформированные знания основных программных продуктов для решения задач ВКР, сформированное умение использовать программное обеспечение для решения задач, сформированные навыки владения методами математического моделирования
- Демонстрирует сформированное знание специализированного программного обеспечения для защиты персонального компьютера от внешних угроз
- Демонстрирует сформированные знания правил техники безопасности при выполнении ВКР
- Демонстрирует сформированное умение выдерживать нагрузки, связанные с подготовкой и защитой ВКР
- Демонстрирует сформированное умение продвигать результаты разработок на рынке услуг
- Демонстрирует сформированное знание основных математических моделей и границы их применимости
- Демонстрирует сформированное умение использовать ИКТ для поиска информации при решении профессиональных задач
- Демонстрирует сформированное умение использовать математические алгоритмы для решения профессиональных задач
- Демонстрирует сформированное умение использовать ИКТ для презентации результатов научной работы
- Демонстрирует сформированное знание методики проведения эксперимента, сформированное умение обрабатывать результаты измерений, сформированные навыки использования измерительных приборов
- Демонстрирует сформированное знание фундаментальных разделов математики
- Демонстрирует сформированные знания современной приборной базы, сформированные умения пользоваться измерительными приборами, сформированные навыки обработки экспериментальных данных
- Демонстрирует сформированное умение проводить радиофизические измерения в ходе выполнения ВКР
- Демонстрирует сформированное умение оформлять и регистрировать результаты исследований
- Демонстрирует сформированное умение публично представлять результаты исследования и готовность внедрять результаты исследования в

профессиональную деятельность

- Демонстрирует сформированное умение работать в команде
- Демонстрирует сформированное умение поиска информации с использованием ресурсов Интернет

6. 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.

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«Пермский государственный национальный исследовательский университет»

Физический факультет
Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ВЫПУСКНЫХ
КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ, ВЫПОЛНЕННЫХ НА КАФЕДРЕ
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ**

К защите допускаю:
заведующий кафедрой
радиоэлектроники и защиты информации
_____ И.В.Луногов

Исполнитель
студент 5 курса
физического факультета,
специальность "Информационная
безопасность автоматизированных
систем" (направление "Радиофизика")
_____ И.А.Лапин

Научные руководители:
начальник БДСС ОАО "Морион"
_____ С.А.Полоскин

доцент кафедры радиоэлектроники и
защиты информации
_____ А.А.Федоренко

Пермь 20__

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	4
3 ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	5
3.1 Оформление работы	5
3.2 Текст работы	5
3.3 Нумерация глав	5
3.4 Рисунки и схемы	5
3.5 Таблицы	5
3.6 Нумерация страниц	5
3.7 Титульный лист	6
3.8 Список литературы	6
4 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТА РАБОТЫ	7
4.1 Единицы физических величин	7
4.2 Числа и знаки в тексте	7
4.3 Математические формулы	7
5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ	8
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	9

1 ВВЕДЕНИЕ

При выполнении выпускной квалификационной работы студент должен показать свою способность и умение, опираясь на полученные знания, решать на современном уровне научные и технические задачи, грамотно излагать специальную информацию, докладывать и отстаивать свою точку зрения перед аудиторией.

Выпускная квалификационная работа должна быть самостоятельным научным исследованием или конструкторской разработкой, позволяющим оценить профессиональную подготовку выпускника. Тематика работ направлена на решение следующих профессиональных задач:

- экспериментальные или теоретические исследования физических процессов и явлений;
- применение радиофизических методов исследований в прикладных целях;
- разработка радиофизической аппаратуры и оборудования;
- разработка программного обеспечения для исследовательских или прикладных задач.
- созданию программных средств сбора измерительной информации и управления измерительными приборами, экспериментальными установками или технологическими процессами;
- созданию математических моделей и программных средств описания и анализа физических явлений и процессов;
- созданию внедрению, анализу и сопровождению профессионально-ориентированных информационных систем, переводу систем на новые аппаратные и информационные платформы;
- проведение аттестации объектов на соответствие требованиям защиты информации;
- проведение мероприятий по защите информационных систем предприятия;
- другие виды деятельности, направленные на приобретение навыков и опыта в исследовательской, конструкторской и организационной работе.

2 СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Примерная структура выпускной квалификационной работы [1]:

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

ПРИЛОЖЕНИЕ

В приложение могут быть вынесены калибровочные графики, таблицы промежуточной обработки данных, схемы, чертежи, тексты программ и т.д.

3 ОФОРМЛЕНИЕ ВКР

3.1 Оформление работы

Изложение текста и оформление отчета выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 [1].

Объём выпускной квалификационной работы (без приложений) составляет, как правило, 30 – 50 страниц. Работа должна быть грамотно и логично написана. Из текста должно быть ясно, какой материал заимствован у других авторов (ссылки давать обязательно!) и что является собственной работой выпускника.

3.2 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 12, интервал 1,5.

3.3 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.

3.4 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.

3.5 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”).

3.6 Нумерация страниц

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

3.7 Титульный лист

Титульный лист оформляется по приведённому здесь образцу. Работа подписывается автором на титульном листе и после “ЗАКЛЮЧЕНИЯ”. Титульный лист визируется руководителем работы.

3.8 Список использованной литературы

Список литературы, использованной в выпускной квалификационной 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!)

4 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТА РАБОТЫ

4.1 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.).

4.2 Числа и знаки в тексте

Числа печатаются прямым шрифтом, через десятичную запятую: 123,45. Обозначение числа не при физических величинах в косвенных падежах рекомендуется писать в буквенной форме (например, одного, трем, 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.

4.3 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 .

5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оформленная выпускная квалификационная работа (возможно в непереплетенном виде) предъявляется комиссии по защите преддипломной практики на кафедре.

Защита выпускной квалификационной работы проходит в форме устного доклада. Необходимо четко сформулировать поставленную задачу (цель работы), пути ее решения и полученные результаты. Время на доклад устанавливается 10 минут. При докладе используется иллюстративный материал, раскрывающий основное содержание работы. После доклада даются аргументированные лаконичные ответы на вопросы членов комиссии по содержанию работы.

Комиссия принимает решение о допуске к защите работы, после чего заведующий кафедрой ставит визу о допуске на титульном листе работы.

Выпускная квалификационная работа вместе с отзывом руководителя и рецензией сдаётся на кафедру радиоэлектроники и защиты информации (ауд.421) за три дня до защиты. В отзыве руководителя и в рецензии на работу должна быть указана оценка работы (например, “Отлично”).

Если руководитель работы или рецензент являются сотрудниками другой организации, их подписи должны быть заверены печатью их организации. Подписи сотрудников ПГНИУ заверять не обязательно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 ГОСТ 7.32-2001. Отчет по научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
- 2 Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники. – М.: Радио и связь. 1990.
- 3 Физические величины: Справочник. / Под ред. И.С.Григорьева, Е.З.Мейлихова. – М.: Энергоатомиздат. 1991.
- 4 Большаков Е.Ф., Грицинин С.И. Метод измерения пространственного распределения электрического поля в электромагнитной волне высокой интенсивности. // Приборы и техника эксперимента. 1984. №4. С. 84-85.
- 5 А.С. 769703 СССР МКИ Н03 / 3/26. Бестрансформаторный усилитель мощности. / Е.И.Манаев. – Оpubл. 1980. Бюл. № 37.
- 6 Atmel AT89C2051. Техническое описание. 2001.
- 7 Датчик ПДФ-3м. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. 1998.
- 8 Карпов С.Б., Ястребов А.Г. Эффективность методов фильтрации для очистки распознаваемых графических образов. // Вестник Перм. ун-та. 2000. Вып.6. Физика. С.86-89.
- 9 Ельчищев В.Б. Исследование распространения света через ансамбль микрочастиц методом моделирования на СВЧ. // Сборник тезисов Девятой Всероссийской научной конференции студентов-физиков и молодых ученых. В 2 т. Т.1 – Екатеринбург-Красноярск: издательство АСФ России. 2003. С. 364-365.
- 10 Ужегова Ю.В. Разработка и исследование устройства управления радиокабельным трактом по каналу тональной частоты. Дипломная работа. – Пермь: Перм. ун-т, 2004. – 35 с.