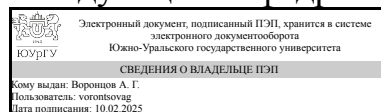


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой



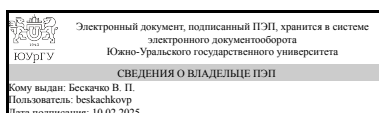
А. Г. Воронцов

ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации выпускников

для направления 11.04.04 Электроника и наноэлектроника
уровень высшее образование - магистратура
магистерская программа Квантовая инженерия: материалы, электроника, коммуникации и вычисления
кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 959

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., доц., профессор



В. П. Бескачко

1. Общие положения

1.1. Цель и структура ГИА

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

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника включает:

-государственный экзамен;

-защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО

Планируемые результаты освоения ОП ВО –компетенции	Виды аттестации		
	«внутренняя» система оценки - промежуточная аттестация		«внешняя» система оценки - ГИА
	Дисциплина, завершающая формирование компетенции	Практика, завершающая формирование компетенции	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр); Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр);	ВКР
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Патентование;		ВКР
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную	Управление проектами;		ГЭ

стратегию для достижения поставленной цели			
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Иностранный язык в профессиональной деятельности; Русский язык как иностранный;		ГЭ
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Иностранный язык в профессиональной деятельности; Русский язык как иностранный;		ГЭ
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Семинар по теме научно-исследовательской работы;		ВКР
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	Актуальные проблемы нанoeлектроники и фотоники;		ГЭ
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	Семинар по теме научно-исследовательской работы;	Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр); Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр);	ВКР
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	Математические модели классических и квантовых устройств;		ВКР
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения	Математические модели классических и квантовых устройств;		ВКР

инженерных задач			
ПК-1 Проведение теоретических и экспериментальных исследований в области создания оборудования для систем квантовых коммуникаций	Квантовые вычисления и коммуникации; Оптические коммуникации;		ВКР
ПК-2 Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Квантово-статистические методы нанoeлектроники; Микропроцессорные системы; Перспективные материалы твердотельной электроники; Электроника структур пониженной размерности;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР, ГЭ

Для "внутренней" системы оценки описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены в рабочих программах дисциплин и практик, завершающих формирование соответствующих компетенций.

1.3. Трудоемкость ГИА

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 з. е., 6 нед.

2. Программа государственного экзамена (ГЭ)

2.1. Процедура проведения ГЭ

Процедура проведения ГЭ и апелляция регламентируются Положением "О государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете" №308 от 16.08.2017.

- Государственный экзамен проводится в письменной форме с последующим ответом на дополнительные вопросы.

- На письменный ответ студенту отводится 120 минут после получения им билета. Студент аккуратно оформляет ответы на листах протоколов и подписывает их.

- При выполнении письменной работы студент может пользоваться справочной литературой.

- На каждый вопрос билета задаются 2-3 дополнительных вопроса, позволяющие раскрыть глубину владения материалом. На дополнительные вопросы студент отвечает устно, без подготовки.

Результаты экзамена объявляются в день оформления протокола заседания комиссии, но не позднее первого рабочего дня после завершения итогового испытания.

2.2. Паспорт фонда оценочных средств ГЭ

Компетенции, освоение которых проверяется в ходе ГЭ	Дисциплины ОП ВО, выносимые для проверки на ГЭ (показатели)	Критерии оценивания (индикаторы достижения компетенций)
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Управление проектами	Знает: основы профессиональной этики, методы формирования команды проекта и основы управления командой
		Умеет: организовывать работу команды
		Имеет практический опыт: работы в команде
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Иностранный язык в профессиональной деятельности	Знает: терминологию на русском и иностранном языке, принятую в данной профессиональной области для описания устройств, систем и процессов, а также связи между русскими и иностранными терминами, позволяющие однозначно установить соответствие между ними; правила и нормы, принятые в России и за рубежом для делового общения на разных его уровнях (официальном или личном)
		Умеет: представлять замысел исследования, его план и результаты в ясной и логически последовательной форме на русском и иностранных языках; обсуждать все аспекты работы в равноправном диалоге с сотрудниками и оппонентами; участвовать в дискуссиях, аргументировано защищая свою точку зрения с использованием средств мультимедиа
		Имеет практический опыт: представления результатов исследований в форматах, принятых в научной среде для обмена и обсуждения научной информации в устной и письменной форме – статей, отчетов, сообщений, докладов, тезисов и рефератов
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Иностранный язык в профессиональной деятельности	Знает: различия в культурах народов, населяющих РФ. и в культурных традициях народов других стран, с

		которыми существует взаимодействие в профессиональной области
		Умеет: учитывать особенности культуры участников процесса профессионального общения
		Имеет практический опыт: общения с представителями различных культур
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	Актуальные проблемы наноэлектроники и фотоники	Знает: актуальные проблемы современных электроники и фотоники, перспективы в создании современных классических и квантовых устройств обработки и передачи информации, возникающие в случае разрешения этих проблем
		Умеет: выявлять физическую и технологическую природу проблем и определять комплекс естественно-научных дисциплин, с помощью которых возможно их разрешение, используя для этого передовой отечественный и зарубежный опыт
		Имеет практический опыт: анализа проблемных ситуаций, встречающихся в области наноэлектроники и фотоники, и путей, приведших к их разрешению
	Радиационные технологии в электронике	Знает: механизмы взаимодействия излучений с веществом, физические модели процессов модификации свойств материалов электроники и фотоники с помощью облучения потоками частиц и излучений
		Умеет: теоретически исследовать радиационные повреждения в материалах и влияние этих повреждений на свойства электронных и оптических устройств
		Имеет практический опыт: расчета радиационного воздействия на свойства материалов и работу электронных и оптических приборов
ПК-2 Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники,	Электроника структур пониженной размерности	Знает: Особенности в строении и свойствах наноразмерных структур, методы их получения; основы теории электронных кинетических эффектов в твердых телах (металлах,

способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач		полуметаллах, полупроводниках); классические и квантовые размерные эффекты в электропроводности; методы измерения электропроводности низкоразмерных образцов;
		Умеет: Использовать современные методы для оценки параметров переноса заряда в низкоразмерных структурах
		Имеет практический опыт: подготовки и аттестации образцов тонкопленочных структур, измерения их электрических и оптических свойств
	Микропроцессорные системы	Знает: логику работы микропроцессорных систем; современные производственные процессы и технологии в области микропроцессорных систем
		Умеет: выбирать оптимальный метод решения прикладных задач с помощью микропроцессорных систем
		Имеет практический опыт: применения микропроцессорных систем для решения прикладных исследовательских или учебных задач
	Компоненты цифровой электроники	Знает: Основы цифровой электроники, физические и логические принципы работы ее компонентов, их номенклатуру и математические методы проектирования
		Умеет: проводить экспериментальные исследования электронных узлов и устройств, выбирать базовые элементы электроники исходя из поставленной задачи
		Имеет практический опыт: выбора компонентов цифровой электроники для решения исследовательской или учебной задачи

2.3. Структура контрольного задания

В экзаменационный билет включены три вопроса из дисциплин, выделенных на ГЭ. Вопросы охватывают компетенции, приобретаемые при освоении различных дисциплин учебного плана магистратуры.

2.4. Вопросы, выносимые на ГЭ, и типовые контрольные задания

1. Электроника структур пониженной размерности: классические и квантовые размерные эффекты электропроводности.
2. Микропроцессорные системы: таймеры микроконтроллеров STM32: общие сведения об их режимах работы и базовых настройках. Системный и сторожевой таймеры.
3. Микропроцессорные системы: операционные системы реального времени управление ресурсами.
4. Электроника структур пониженной размерности: особенности проводимости систем с квантовыми точками.
5. Радиационные технологии в электронике: дефекты в материале при облучении. Виды дефектов. Образование дефектов, их диффузия и отжиг.
6. Электроника структур пониженной размерности: основные положения квантовой теории электропроводности металлов и полупроводников.
7. Микропроцессорные системы: понятия микропроцессора, микроконтроллера, микропроцессорной системы.
8. Радиационные технологии в электронике: влияние облучения на механические, электромагнитные и химические свойства материалов.
9. Компоненты цифровой электроники: представление чисел, мультиплексор.
10. Основы управления проектами. Понятие проекта и управления проектами.
11. Микропроцессорные системы: операционные системы реального времени: задачи и очереди
12. Электроника структур пониженной размерности: учет размерных эффектов при проектировании компонентной базы наноэлектроники.
13. Радиационные технологии в электронике: виды ионизирующего излучения и характеристики его взаимодействия с веществом.
14. Актуальные проблемы наноэлектроники и фотоники: сверхрешетки и гетероструктуры в современной электронике.
15. Микропроцессорные системы: интерфейсы USART, I2C, SPI, CAN.
16. Электроника структур пониженной размерности: методы измерения электропроводности тонкопленочных образцов.
17. Актуальные проблемы наноэлектроники и фотоники: сверхрешетки и гетероструктуры в современной электронике.
18. Компоненты цифровой электроники: обработка асинхронных сигналов, системное проектирование последовательных схем.
19. Компоненты цифровой электроники: программируемая матричная логика.
20. Актуальные проблемы наноэлектроники и фотоники: полупроводниковые структуры в фотонике.
21. Радиационные технологии в электронике: механизмы радиационных изменений в транзисторах и интегральных микросхемах.

22. Компоненты цифровой электроники: логические функции, таблица Карно.
23. Актуальные проблемы нанoeлектроники и фотоники: приборы твердотельной электроники и фотоники, проблемы их эксплуатации.
24. Компоненты цифровой электроники: матрицы логических элементов, программируемые пользователем
25. Стандарты управления проектами. Базовые понятия управления проектами.
26. Радиационные технологии в электронике: радиационная стойкость полупроводниковых приборов и наноструктур
27. Микропроцессорные системы: порты ввода-вывода общего назначения и уровни абстракции работы с ними.
28. Компоненты цифровой электроники: интегральные триггеры, двоичные счетчики, счетчики групп.
29. Компоненты цифровой электроники: регистры сдвига, компараторы, сумматоры, умножители.
30. Актуальные проблемы нанoeлектроники и фотоники: Закон Мура и перспективы развития кремниевой интегральной нанoeлектроники и фотоники.
31. Компоненты цифровой электроники: схемотехническая реализации основных логических функций.

2.5. Процедура оценивания и критерии оценки ответа студента на ГЭ

Процедура и критерии выставления оценки по вопросам задания.

Ответы на письменные вопросы и дополнительные вопросы независимо оцениваются всеми присутствующими членами комиссии, затем считается средний балл для ответа студента. По среднему баллу выставляется итоговая оценка.

Письменный ответ (критерии)

1. умение подобрать материал, выделить ключевые свойства;
2. умение представить материал в сжатой, ясной и логической последовательной форме;
3. указание на межпредметные связи;
4. рассмотрение областей применения рассматриваемого объекта или явления.

Дополнительные вопросы (критерии)

5. высокий уровень владение материалом;
6. умение четко отвечать на поставленный вопрос;
7. высокий уровень владение терминологией;
8. высокая культура речи.

За каждый из 8 критериев выставляется до 2х баллов (0 - не соответствует критерию, 1 - частично соответствует критерию, 2 - соответствует критерию)

За каждый из трех вопросов студент может получить до 16 баллов (8 баллов - письменная часть и 8 баллов - дополнительные вопросы). Максимальный балл за ответ - 48.

Процедура выставления итоговой оценки.

Оценка «отлично» выставляется

Средний балл, выставленный членами комиссии, 40 - 48

Оценка «хорошо» выставляется

Средний балл, выставленный членами комиссии, 32 - 39

Оценка «удовлетворительно» выставляется

Средний балл, выставленный членами комиссии, 24 -31

Оценка «неудовлетворительно» выставляется

Средний балл, выставленный членами комиссии, меньше 24

2.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГЭ

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Белоус, А. И. Космическая электроника [Текст] Кн. 1 в 2 кн. А. И. Белоус, В. А. Солодуха, С. В. Шведов. - М.: Техносфера, 2015. - 1-696 с. (продолж. паг.) ил.
2. Белоус, А. И. Космическая электроника [Текст] Кн. 2 в 2 кн. А. И. Белоус, В. А. Солодуха, С. В. Шведов. - М.: Техносфера, 2015. - 697-1183 с. (продолж. паг.) ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) методические материалы для подготовки к государственному экзамену:

Не предусмотрена

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шука, А. А. Нанoeлектроника : учебное пособие / А. А. Шука ; под редакцией А. С. Сигова. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 345 с. — ISBN 978-5-00101-730-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/135510
2	Основная	Электронно-	Смирнов, В. И. Нанoeлектроника, нанофотоника и

	литература	библиотечная система издательства Лань	микросистемная техника : учебное пособие / В. И. Смирнов. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-9795-1726-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/170655
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ключарёв, А. А. Программирование микроконтроллеров STM32 : учебное пособие / А. А. Ключарёв, К. А. Кочин, А. А. Фоменкова. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-8088-1829-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/341030
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том II — 2009. — 942 с. — ISBN 978-5-94120-201-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/916
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Андреев, А. Л. Элементы и узлы электронных и оптико-электронных приборов, Учебное пособие : учебное пособие / А. Л. Андреев, В. В. Коротаев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 150 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/91577

3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)

3.1. Вид ВКР

выпускная квалификационная работа магистра

3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР

Выпускная квалификационная работа должна представлять собой законченную, самостоятельно выполненную студентом работу, связанную с решением теоретических вопросов и/или экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера, являющихся частью научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой, или представляющих интерес для региональных промышленных предприятий.

Квалификационная работа выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных студентами в период обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе изучения профессиональных дисциплин учебного плана.

ВКР должна, как правило, содержать разделы:

- с обзором научных литературных источников по исследуемой проблеме и постановку цели и задач исследования;
- теоретическую и/или экспериментальную части, включающие методы и средства исследований, математические модели, расчеты и т.д.;
- анализ полученных результатов;
- формулировку выводов и формулировку дальнейших перспектив работы.

Ответственность за информацию приведенную в выпускной работе, правильность всех данных и принятые решения несет студент – исполнитель выпускной квалификационной работы

Примерная структура и объем пояснительной записки ВКР приведены ниже.

1. Описание ВКР (6 -7 страниц)

Титульный лист, задание на проектирование, аннотация, оглавление

2. Информационно- поисковый раздел (14-17 страниц)

Введение, актуальность направления исследования, проблематика

Работа с информационными источниками, литературный обзор. Описание объекта исследования, описание и анализ проблемы, обоснование и выбор метода решения
Формулировка цели и задач / техническое задание на разработку

3. Выбор и обоснование методики (10–13 страниц)

Разработка и описание методики исследования / разработка инженерного решения, оформление технической документации

4. Решение задач исследования (10–13 страниц)

Теоретическое или экспериментальное исследование / реализация устройства, проведение его испытаний

Проведение измерений и исследований по заданной методике с обработкой полученных результатов измерений

5. Оценка результатов исследования (10-13 страниц)

Представление и анализ результатов исследования, расчета или испытаний

6. Заключение (3-6 страниц)

Выводы, рекомендации, перспективы работы

Библиографический список

Приложения

ИТОГО 53-69 страниц

Презентация для выступления должна содержать 12-18 слайдов и быть рассчитана на 5-7 минут. Содержание презентации примерно соответствует структуре ВКР.

3.3. Порядок выполнения ВКР

Перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и утверждается директором института.

Выпускающая кафедра доводит до сведения обучающихся перечень утвержденных тем не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из числа тем, предложенных выпускающей кафедрой, либо по письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Выпускающая кафедра в 10-дневный срок рассматривает заявление обучающегося и выносит решение о принятии или отклонении предложенной темы.

Допускается выдача комплексного задания на выполнение выпускной квалификационной работы на группу из нескольких обучающихся с конкретизацией задания и объема работы каждого и его вклада в оформление выпускной квалификационной работы.

После выбора обучающимся темы выпускной квалификационной работы издается

приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры за каждым обучающимся закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы и, при необходимости, консультант (консультанты) из числа преподавателей, научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций.

Выполнение выпускной квалификационной работы может осуществляться обучающимся как в Университете, так и в организациях, научных и проектно-конструкторских учреждениях, других учебных организациях.

Выпускная квалификационная работа оформляется с соблюдением действующих в Университете стандартов и методических указаний по выполнению выпускных квалификационных работ.

Законченная выпускная квалификационная работа представляется обучающимся на выпускающую кафедру не позднее чем за 10 календарных дней до дня защиты.

Примерная тематика ВКР:

Физические и сенсорные свойства тонкопленочных материалов электроники и оптики.

Автоматизированные системы контроля, регистрации параметров, характеристик и другой информации.

Электромагнитные свойства перспективных материалов нано- и оптоэлектроники.

Исследование размерных и краевых эффектов в тонких пленках.

Математическое моделирование влияния дефектов структуры на свойства материалов электроники и оптики.

Исследование структуры и свойств перспективных материалов и наноструктур.

Исследование ЖК - ячеек и материалов.

3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР

Выпускная квалификационная работа магистра является результатом его работы во время практик - научно-исследовательской работы (НИР). На первом курсе магистратуры студент выбирает тему НИР, научного руководителя, формулирует цель и задачи работы, составляет календарный план работы. В случае необходимости кафедра назначает консультантов по отдельным разделам работы или руководителей из числа преподавателей, научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций. Процесс выполнения НИР контролируется каждый семестр кафедрой на защитах отчетов по практике (НИР). До начала последнего года обучения студент может поменять научного руководителя и тематику работы, при этом цель работы, задачи и календарный план корректируются.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и иллюстрационных материалов (презентаций, плакатов, раздаточного материала, макетов и др.), оформленных в соответствии со методическими рекомендациями, разработанных кафедрой. Процесс написания пояснительной записки ВКР подлежит обязательному контролю со стороны кафедры. Для этого в первой половине апреля последнего года обучения проводится проверка хода подготовки выпускной работы. Студенты должны представить материалы по своей выпускной квалификационной работе в произвольной форме, краткий отзыв руководителя, содержащий оценку готовности ВКР (в процентах) и ответить на вопросы членов комиссии. В случае

неудовлетворительной оценки работы студенту даются рекомендации по коррекции плана работ.

3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР

Законченная выпускная квалификационная работа представляется обучающимся на выпускающую кафедру не позднее чем за 10 календарных дней до дня защиты.

Руководитель выпускной квалификационной работы представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы, в котором содержится краткая характеристика работы:

- степень самостоятельности, проявленная обучающимся при выполнении выпускной квалификационной работы;

- умение обучающегося организовывать свой труд;

- наличие публикаций и выступлений на конференциях и т.д.

В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет на выпускающую кафедру отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту выпускных квалификационных работ по графику, утвержденному распоряжением заведующего выпускающей кафедрой.

Выпускные квалификационные работы по программам магистратуры подлежат рецензированию.

Направление на рецензию выдается заведующим выпускающей кафедрой. В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися, пишется общая рецензия на всю работу.

Рецензенты назначаются выпускающей кафедрой из числа специалистов и научно-педагогических работников Университета, не работающих на выпускающей кафедре, а также из числа специалистов предприятий, организаций и учреждений - заказчиков кадров соответствующего профиля. Сфера профессиональной деятельности рецензентов должна соответствовать направлению (специальности) подготовки обучающихся. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет на выпускающую кафедру письменную рецензию на указанную работу. Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам.

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с рецензией (рецензиями) и отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты им выпускной квалификационной работы посредством фиксации его подписи на рецензии и отзыве.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются Университетом в электронной библиотечной системе Университета и проверяются на объем заимствования. Рекомендуемый уровень оригинальности составляет не менее 70%.

Законченная выпускная квалификационная работа подлежит проверке нормоконтролером на соответствие требованиям к оформлению выпускных квалификационных работ. Нормоконтролёр назначается из числа сотрудников выпускающей кафедры. Прошедшая нормоконтроль выпускная квалификационная работа магистра передаётся заведующему кафедрой на рассмотрение. Заведующий

кафедрой оценивает готовность выпускной квалификационной работы к защите, о чём ставит соответствующую резолюцию на титульном листе работы. Подписанный текст ВКР вместе с сопровождающими документами (отзывом руководителя, рецензией, проверкой на антиплагиат) передаётся секретарю ГЭК. К защите ВКР допускаются студенты, успешно сдавшие государственный экзамен.

3.6. Процедура защиты ВКР

Защита выпускных квалификационных работ происходит на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии, которая формируется кафедрой, согласовывается с деканом и учебно-методическим управлением и утверждается приказом ректора университета. В состав государственной экзаменационной комиссии включаются ведущие преподаватели и научные сотрудники выпускающей кафедры, факультета, других высших учебных заведений, а также не менее 50% представителей работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.

В начале процедуры защиты выпускной квалификационной работы секретарь ГЭК представляет студента и объявляет тему работы, передает председателю ГЭК пояснительную записку и все необходимые документы, после чего выпускник получает слово для доклада. Выступление должно быть рассчитано на 5–7 минут. В отдельных случаях, с разрешения ГЭК, продолжительность доклада может быть увеличена, но должна составлять не более 10 минут. По завершению доклада студент отвечает на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии и присутствующих на защите. Вопросы членов ГЭК и ответы студента заносятся секретарем ГЭК в протокол. Далее зачитываются отзыв руководителя работы и рецензия на ВКР. Студенту предоставляется возможность ответить на замечания руководителя и рецензента. Секретарь ГЭК перечисляет публикации, имеющиеся у автора по теме ВКР: статьи в журналах и сборниках, выступления на конференциях и тезисы докладов, регистрации программных продуктов, авторских свидетельств и т.д. (если имеются).

Продолжительность защиты одной выпускной квалификационной работы не должна, как правило, превышать 30 минут.

Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой по уважительной причине, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения ГИА путем подачи заявления на перенос срока прохождения ГИА, оформляемого приказом ректора. Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания.

Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее ГИА, может повторно пройти ГИА не более двух раз, не ранее, чем через 10 месяцев и не позднее, чем через 5 лет после срока проведения ГИА, которая им не пройдена.

Для студентов из числа инвалидов междисциплинарный государственный экзамен проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (в соответствии с пунктами

44-48 «Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» и разделом VI «Положения о государственной итоговой аттестации в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры»).

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссия письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания, согласно разделу VII «Положения о государственной итоговой аттестации в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры»).

3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции, освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Качество анализа литературы	1. В работе используются современные литературные данные; 2. Проведен анализ литературных данных	За каждый критерий выставляется до 2х баллов. 2 балла - удовлетворяет критерию; 1 балл - частично удовлетворяет критерию; 0 баллов - не удовлетворяет критерию
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знания и практические навыки по управлению проектами	Результат освоения учебной дисциплины "Управление проектами"	3 балла - по дисциплине была выставлена оценка "отлично"; 2 балла - по дисциплине была выставлена оценка "хорошо"; 1 балл - по дисциплине была выставлена оценка "удовлетворительно"; 0 баллов - по дисциплине была выставлена оценка "неудовлетворительно"
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Самооценка выполненной работы и оценка перспективы ее развития	1. Адекватность данной оценки работы; 2. Осуществимость предлагаемых способов ее развития	За каждый критерий выставляется до 2х баллов. 2 балла - удовлетворяет критерию; 1 балл - частично удовлетворяет критерию; 0 баллов - не удовлетворяет критерию
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	Качество ответа на вопросы	1. Свободное владение материалом работы; 2. Содержательные и краткие ответы на вопросы	За каждый критерий выставляется до 2х баллов. 2 балла - удовлетворяет критерию; 1 балл - частично удовлетворяет критерию; 0 баллов - не удовлетворяет критерию
ОПК-3 Способен приобретать и использовать	Качество ответа на вопросы	1. Свободное владение материалом	За каждый критерий выставляется до 2х баллов.

новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач		работы; 2. Содержательные и краткие ответы на вопросы	2 балла - удовлетворяет критерию; 1 балл - частично удовлетворяет критерию; 0 баллов - не удовлетворяет критерию
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	Качество ответа на вопросы	1. Свободное владение материалом работы; 2. Содержательные и краткие ответы на вопросы	За каждый критерий выставляется до 2х баллов. 2 балла - удовлетворяет критерию; 1 балл - частично удовлетворяет критерию; 0 баллов - не удовлетворяет критерию
ПК-1 Проведение теоретических и экспериментальных исследований в области создания оборудования для систем квантовых коммуникаций	Качество ответа на вопросы	1. Свободное владение материалом работы; 2. Содержательные и краткие ответы на вопросы	За каждый критерий выставляется до 2х баллов. 2 балла - удовлетворяет критерию; 1 балл - частично удовлетворяет критерию; 0 баллов - не удовлетворяет критерию
ПК-2 Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Качество ответа на вопросы	1. Свободное владение материалом работы; 2. Содержательные и краткие ответы на вопросы	За каждый критерий выставляется до 2х баллов. 2 балла - удовлетворяет критерию; 1 балл - частично удовлетворяет критерию; 0 баллов - не удовлетворяет критерию

3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

По окончании публичной защиты Государственная экзаменационная комиссия на закрытом заседании оценивает выпускные работы с учетом результатов защиты и принимает решение о присвоении студенту соответствующей квалификации. Каждый член ГЭК оценивает достижение показателей овладения компетенциями, указанным в фонде оценочных средств, а также устанавливает соответствие подготовки требованиям образовательного стандарта. За каждый критерий выставляется 0,1 или 2 балла (2 балла - удовлетворяет критерию; 1 балл - частично удовлетворяет критерию; 0 баллов - не удовлетворяет критерию). Далее, при условии соответствие подготовки требованиям образовательного стандарта, выставляется итоговая оценка члена ГЭК:

0-24 балла - "неудовлетворительно";

25-32 балла - "удовлетворительно";

33-40 баллов - "хорошо";

41-49 баллов - "отлично".

Комиссия выставляет итоговую оценку за защиту ВКР, как среднюю арифметическую итоговых оценок членов ГЭК, руководителя и рецензента с округлением до ближайшего целого. В случае спорной оценки председатель ГЭК обладает правом решающего голоса.

В случае положительной итоговой оценки («удовлетворительно», «хорошо», «отлично») студенту присваивается квалификация "Магистр".

Комиссия принимает также решения о выдаче дипломов с отличием. Комиссия может отметить своим решением уровень выполнения отдельных работ (лучшая работа) и дать рекомендации по использованию их результатов.