

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности и цифровизации

А.Е. Шашурин
подпись
«20» апреля 2023 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки/ специальность	<u>12.03.02 Оптотехника</u> (указывается индекс и наименование направления/специальности)
Специализация/профиль/ программа подготовки	<u>Оптоэлектронные и квантовые коммуникации</u>
Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u> (бакалавриат/ магистратура/ специалитет)
Форма обучения	<u>Очная</u>
Факультет	<u>И Информационных и управляющих систем</u> (указывается индекс и полное наименование факультета Университета)
Выпускающая кафедра	<u>И1 Лазерная техника</u> (указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Санкт-Петербург
2023 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
/оборотная сторона титульного листа/

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС
ВО)**

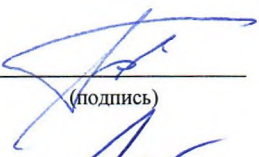
12.03.02 Оптотехника

год набора группы: 2023

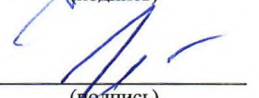
Программу составили:

Кафедра И1 Лазерная техника
индекс, наименование

Борейшо А.С. д.т.н., профессор
Ф.И.О., уч. степень, уч. звание


(подпись)

Киселев И.А., к.т.н., доцент
Ф.И.О., уч. степень, уч. звание


(подпись)

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И1 Лазерная техника
индекс, наименование

Заведующий кафедрой

Борейшо А.С. д.т.н., профессор
Ф.И.О., уч. степень, уч. звание


(подпись)

1 Общие положения

Итоговая (государственная итоговая) аттестация является завершающей стадией процесса подготовки.

Целью итоговой (государственной итоговой) аттестации является установление уровня подготовки выпускника Университета к выполнению профессиональных задач, соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

В ходе итоговой (государственной итоговой) аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения (знания, умения, навыки, компетенции), освоенные в процессе подготовки по данной образовательной программе.

2 Виды государственных аттестационных испытаний и формы их проведения

Образовательной программой предусмотрена итоговая (государственная итоговая) аттестация в виде:

- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

2.1 Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

Цель выпускной квалификационной работы – систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных в ходе обучения.

Выпускная квалификационная работа – это комплексная самостоятельная работа с элементами самостоятельных исследований, включающая теоретический анализ проблемы (ситуации) и решение конкретных практических задач, вытекающих из нее.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление, закрепление и систематизация теоретических знаний выпускника, применение полученных знаний при решении практических комплексных профессиональных задач, связанных с будущей работой выпускников в профессиональных структурах, на предприятиях и в организациях;
- формирование и развитие способностей научно-исследовательской работы, в том числе умений получения, анализа, систематизации и оформления научных знаний;
- выявление степени подготовленности обучающихся к самостоятельной работе;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов исследовательской деятельности;
- подготовка выпускника к дальнейшей профессиональной деятельности в зависимости от направления подготовки.

Выпускная квалификационная работа свидетельствует об уровне сформированности умений и компетенций обучающихся:

- обосновать степень актуальности исследования или разработки;
- четко формулировать проблему и тему исследования или разработки;
- определять цель и задачи, предмет и объект исследования или разработки;
- осуществлять отбор фактического материала, нормативно-технической документации, цифровых данных и других сведений;
- анализировать отобранный материал, статистические и другие данные, используя соответствующие методы обработки и анализа информации;
- делать научно обоснованные выводы по научным результатам работы и формулировать практические рекомендации;
- применять научные методы исследования;
- излагать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме исследования;
- делать выводы и разработать рекомендации на основе проведенного анализа;
- представлять основные положения работы, вести научную дискуссию, защищать научные идеи.

Общие требования к структуре, особенности подготовки и оформления выпускной квалификационной работы определяются Положениями о выпускных квалификационных работах по программе бакалавриата.

3 Структура и содержание этапов подготовки ВКР

Объем блока государственная итоговая аттестация составляет 9 з.е. (324 часа)

№ п/п	Разделы (этапы)	Ориентировочная трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Выполнение задания, анализ полученных результатов	210	Собеседование с руководителем
2.	Оформление пояснительной записки	60	Собеседование с руководителем, представление ВКР на кафедру
3.	Подготовка доклада и презентации (графических материалов)	54	Предзащита
	Итого	324	

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература.

1. Звелто, Орацио. Принципы лазеров [Текст] : пер. с англ. / О. Звелто. - Изд. 4-е. - СПб. : Лань, 2008. - 719 с. : граф., схемы, табл. - (Учебные пособия для вузов. Специальная литература). - Об авторе: послед. с. облож. - Библиогр. в конце глав. - Дополнит. титульн. лист на англ. яз. - Задачи: в конце глав. - Приложения: с. 654-689. - Решения задач: с. 690-702. - Предмет. указ.: с. 703-712. - ISBN 978-5-8114-0844-3.

2. Борейшо, Анатолий Сергеевич. Лазеры: устройство и действие [Текст] : учебное пособие для вузов / А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. - СПб. : Лань, 2016. - 303 с. : 4 вкл. л., схемы, табл., фото. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Об авторах: послед. с. обл. - Библиогр. в конце глав. - Задачи: в конце глав. - Контр. вопросы: в конце глав. - Ответы к задачам: с. 298. - ISBN 978-5-8114-2088-9.

3. Кудинов, Василий Александрович. Техническая термодинамика и теплопередача [Текст] : учебник для бакалавров : учебник для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. - М. : Юрайт, 2011. - 560 с. : граф., схемы, табл. - (Бакалавр). - Об авторах: с. 2, послед. с. облож. - Библиогр.: с. 556-560. - ISBN 978-5-9916-1386-6.

4. Стафеев, Сергей Константинович. Основы оптики [Текст] : учебное пособие для вузов / С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. : Лань, 2013. - 328 с. : граф., схемы, портр. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Об авторах: послед. с. обл. - Библиогр.: с. 314. - Примеры решения задач, задачи: в конце глав. - Алфавит. указ.: с. 315-328. - ISBN 978-5-8114-1495-6.

5. Якушенков, Юрий Григорьевич. Основы оптико-электронного приборостроения [Текст] : учебник для вузов / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2013. - 374 с. : граф., схемы, табл. - (Новая университетская библиотека). - Библиогр.: с. 373-374. - Контрол. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-98704-652-4.

6. Ишанин, Геннадий Григорьевич. Приёмники оптического излучения [Текст] : учебник [для вузов] / Г. Г. Ишанин, В. П. Челибанов ; ред. В. В. Коротаев. - СПб. : Лань, 2014. - 303 с. : граф., схемы, табл. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - Об авторах: послед. с. обл. - Библиогр.: с. 296-299. - Сокращ.: с. 6-7. - Обознач.: с. 8-18. - Прил.: с. 259-295. - ISBN 978-5-8114-1048-4.

7. Гузненков, Владимир Николаевич. SolidWorks 2016: Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Н.

Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 127 с. : обр., схемы, табл. - Библиогр.: с. 125. - Термины и опред.: с. 4-6. - Прил.: с. 126.

8. Кирилловский, Владимир Константинович. Современные оптические исследования и измерения [Текст] : учебное пособие для вузов / В. К. Кирилловский. - СПб. : Лань, 2010. - 303 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-8114-0989-1.

9. Лобачёв, Виталий Владимирович. Лазерные системы специального назначения [Электронный ресурс] : в 2 ч. / В. В. Лобачёв, С. Ю. Страхов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2007. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr01175.pdf. Ч. 1 : Биометрические технологии в задаче идентификации личности. - 2007. - 1 эл. жестк. диск : цв. : обр., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 28.

10. Лобачёв, Виталий Владимирович. Лазерные системы специального назначения [Электронный ресурс] : в 2 ч. / В. В. Лобачёв, С. Ю. Страхов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2007. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr01176.pdf. Ч. 2 : Лидарные комплексы для дистанционного зондирования атмосферы. - 2007. - 1 эл. жестк. диск : цв. : обр., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 20.

11. Лазеры: применения и приложения [Текст] : учебное пособие для вузов / А. С. Борейшо [и др.] ; ред. А. С. Борейшо ; , БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : Лань, 2016. - 519 с. : 4 вкл. л., схемы, табл., фот. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Авторы указ. на с. 519. - Библиогр. в конце глав. - Контр. вопросы: в конце глав. - Прил.: с. 490-510. - ISBN 978-6-8114-2234-0.

12. Ансельм, Андрей Иванович. Введение в теорию полупроводников [Текст] : учебное пособие для вузов / А. И. Ансельм. - Изд. 3-е, стер. - СПб. : Лань, 2008. - 618 с. : граф., схемы, табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Лучшие классические учебники) (Классическая учебная литература по физике). - Об авторе: послед. с. облож. - Библиогр. в подстроч. прим. - Дополнит. титульн. лист на англ. яз. - Приложения: с. 574-615. - ISBN 978-5-8114-0762-.

13. Пихтин, Александр Николаевич. Оптическая и квантовая электроника [Текст] : учебник для вузов / А. Н. Пихтин. - М. : Высшая школа, 2001. - 573 с. : граф., рис., табл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 571. - ISBN 5-06-002703-.

14. Мартинес-Дуарт, Дж. М. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники [Текст] : [учебное пособие для вузов] : пер. с англ. / Дж. М. Мартинес-Дуарт, Р. Дж. Мартин-Палма, Ф. Агулло-Рueda. - Изд. 2-е, доп. - М. : Техносфера, 2009. - 367 с.

15. Оптические свойства наноструктур [Текст] : учебное пособие для вузов / Л. Е. Воробьёв [и др.] ; ред. В. И. Ильин, А. Я. Шик. - СПб. : Наука, 2001. - 188 с.

4.2 Дополнительная литература.

Дополнительная литература определяется темой выпускной квалификационной работы.

4.3 Перечень ресурсов информационно – коммуникационной сети «Интернет», электронно-библиотечные системы.

1. <https://voenmeh.ru/trainee/student> - Положение о выпускной квалификационной работе бакалавра БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

2. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;

3. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;

4. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

5. <http://www.laserportal.ru/> - научно-образовательный проект "Лазерный портал".

4.4 Программное обеспечение.

В распоряжение студентов предоставляется имеющееся в аудиториях кафедры пакеты специального программного обеспечения: MATLAB, Mathcad, Zemax, Origin8, SolidWorks, КОМПАС-3D, DBP&LBP, а также пакеты ПО общего назначения: пакет офисных приложений Microsoft Office, Google Chrome, PDF Adobe Reader.

4.5 Справочные системы и профессиональные базы данных.

4.5.1. Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

4.5.2. Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5 Фонд оценочных средств

5.1 Перечень компетенций ГИА

В результате освоения ОП обучающиеся должны овладеть:

- универсальными и общепрофессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.02 «Оптотехника».
- профессиональными компетенциями, определяющими направленность образовательной программы, устанавливаемыми Университетом на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников и запросов рынка труда, а также компетенциями цифровой экономики (таблица 1):

Таблица 1

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
ОПК-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
Шифр профессиональной компетенции	Наименование компетенции
ПК-91	Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
ПК-93	Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
ПК-94	Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
ПСК-2.1	Способен к математическому моделированию полупроводниковых структур, предназначенных для приема и излучения лучевых потоков
ПСК-2.2	Способен проводить измерения электромагнитных полей на современном научном оборудовании
ПСК-2.3	Способен проектировать полупроводниковые структуры с заранее заданными свойствами

ПСК-2.4	Способен проектировать приборы и системы, предназначенные для генерации и управления электромагнитного излучения оптического диапазона
---------	--

Совокупность указанных компетенций формируется в процессе освоения программы по учебному плану в соответствии с направлением подготовки. При оценке сформированности компетенций выпускников на защите ВКР рекомендуется учитывать сформированность следующих составляющих компетенций:

- полнота знаний, оценивается на основе теоретической части работы и ответов на вопросы;
- наличие умений (навыков), оценивается на основе эмпирической части работы и ответов на вопросы;
- владение опытом, проявление личностной готовности к профессиональному самосовершенствованию, оценивается на основе содержания портфолио и ответов на вопросы.

Примерный перечень вопросов для оценки результатов освоения ОП

Таблица 2

Формулировка вопроса	Проверяемые компетенции
Какие научные проблемы легли в основу вашей выпускной квалификационной работы?	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Каковы основные этапы подготовки выпускной квалификационной работы? На каком этапе Вам требовалась помощь коллег, а на каких Вы самостоятельно проводили исследование?	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Какие виды делового общения Вы применяли при проведении исследования в рамках выпускной квалификационной работы?	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Были ли у Вас проблемы с межкультурными коммуникациями из-за особенностей разнообразия культур при изучении материалов, представленных в иностранных источниках, и ведении диалога на профессиональных форумах разработчиков?	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Ощущали ли Вы нехватку времени при выполнении и подготовке к защите ВКР?	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Как в Вашей работе раскрывается необходимость поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности?	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Оказывает ли Ваша разработка влияние на уровень безопасности жизнедеятельности?	УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Насколько экономически выгоднее Ваша разработка в сравнении с аналогами?	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Затронуты ли в Вашей работе аспекты формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению, проявлению экстремизма и/или терроризма?	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
Какие конкретные методы математического анализа и моделирования вы использовали при проектировании и разработке оптических и оптико-электронных приборов в рамках вашей выпускной квалификационной работы?	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектронных приборов и комплексов
Какие ограничения накладываются на Вашу разработку на этапе проектирования?	ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
Проводились ли Вами эксперименты в рамках ВКР?	ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений
Какие информационные технологии применялись для получения новых знаний в процессе подготовки ВКР?	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Какие нормативные требования предъявляются к разработке текстовой, проектной и конструкторской документации?	ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
Какие цифровые средства Вам приходилось использовать для коммуникации в цифровой среде?	ПК-91 Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
Какие нетрадиционные подходы и инновационные методы решения задач цифровой экономики вы предложили в рамках своей выпускной квалификационной работы, и какие новые алгоритмы или подходы вы разработали для оптимизации процессов в данной области?	ПК-93 Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов

Каким образом вы использовали цифровые средства и алгоритмы для поиска, анализа и управления данными в рамках вашей выпускной квалификационной работы, и какие результаты были достигнуты благодаря эффективному использованию полученной информации для решения конкретных задач?	ПК-94 Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
Какие методы математического моделирования Вы применили в рамках написания выпускной квалификационной работы для изучения полупроводниковых структур, предназначенных для приема и излучения лучевых потоков?	ПСК-2.1 Способен к математическому моделированию полупроводниковых структур, предназначенных для приема и излучения лучевых потоков
Какие методы и приборы Вы использовали для проведения измерений электромагнитных полей в рамках написания выпускной квалификационной работы?	ПСК-2.2 Способен проводить измерения электромагнитных полей на современном научном оборудовании
Какими основными шагами проектирования следует руководствоваться при создании полупроводниковых структур с заданными свойствами?	ПСК-2.3 Способен проектировать полупроводниковые структуры с заранее заданными свойствами
Какая методика используется при проектировании приборов и систем, предназначенных для генерации и управления электромагнитным излучением оптического диапазона?	ПСК-2.4 Способен проектировать приборы и системы, предназначенные для генерации и управления электромагнитного излучения оптического диапазона

Итоговая обобщенная оценка уровня сформированности системы компетенций, подлежащих проверке на каждом этапе, оценивается по 4-х балльной шкале:

- «отлично» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности;
- «хорошо» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- «удовлетворительно» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- «неудовлетворительно» – сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.)

5.2 Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Фотоэлектрические преобразователи солнечного и лазерного излучений со встроенными фотонными кристаллами;
2. Исследование фотоэмиссионных свойств металлических порошков, при воздействии на них импульсами ультракороткой длительности;
3. Разработка автономной системы солнечных фотоэлектрических установок для электроснабжения Ладожской орнитологической станции;

4. Разработка технологии изготовления соединительного элемента на основе микрокристаллитов вместо туннельного р-п перехода в каскадных фотоэлектрических преобразователях;
5. Исследование влияния отжига радиационных дефектов, возникающих в процессе ионно-лучевой литографии, на люминесценцию полупроводников АЗВ5;
6. Исследование излучательных характеристик полосковых полупроводниковых лазеров, сформированных на основе гетероструктур различной конструкции;
7. Исследование влияния космической радиации на характеристики солнечных элементов;
8. Модернизация оптической схемы интерферометрического датчика углов;
9. Разработка устройства, осуществляющего контроль позиционирования образца по вертикальной оси в установке прямой нанолитографии сфокусированным пучком;
10. Исследование геометрических параметров литографического рисунка, сформированного сфокусированным ионным пучком Ga^+ в структуре Si_3N_4/GaN , при различных толщинах слоя Si_3N_4 .

6 Материально-техническое обеспечение ГИА

Материально-техническое обеспечение ГИА достаточно для достижения целей ГИА и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при осуществлении подготовки к процедуре защиты ВКР и проведении процедуры защиты ВКР.

Студентам обеспечена возможность доступа к информации, необходимой для подготовки к процедуре защиты ВКР и написания отчетов. Учебно-научные подразделения Университета обеспечивают рабочее место студента компьютерным оборудованием в объемах, достаточных для достижения целей ГИА.

Материально-техническое обеспечение кафедры включает в себя использование современного системного и инструментального программного лицензионного обеспечения и информационных технологий, использование ресурсов сети Интернет, применение в учебном процессе мультимедийного оборудования, два компьютерных класса, оптическую лабораторию.

Помещение, в котором возможно осуществить процедуру защиты ВКР, оснащено проектором, экраном, персональным компьютером с необходимым программным обеспечением для демонстрации презентаций.

7 Критерии оценивания ГИА

Критерии оценивания ВКР определяются в соответствии с ЛНА (Положением о государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата) и приведены ниже.

Оценка «отлично» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ВКР локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

- содержание ВКР полностью раскрывает утвержденную тему;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме вытекают из содержания ВКР, аргументированы, полученные результаты исследования значимы и достоверны, высока степень самостоятельности автора;
- работу отличают четкая структура, завершенность, логика изложения, оформление пояснительной записки соответствует предъявленным требованиям;
- доклад о выполненной автором работе логичен, выводы аргументированы, при защите обучающийся практически не привязан к тексту доклада, отвечает на вопросы членов ГЭК.

Оценка «хорошо» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

- содержание ВКР в целом раскрывает утвержденную тему;

– теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме в целом вытекают из содержания ВКР, аргументированы, работа носит самостоятельный характер, однако имеются отдельные недостатки в изложении некоторых вопросов, неточности, спорные положения;

– основные вопросы ВКР изложены логично, оформление пояснительной записки соответствует предъявленным требованиям;

– при защите обучающийся привязан к тексту доклада, но в целом способен представить полученные результаты, не испытывает значительных затруднений при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка «удовлетворительно» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

– содержание ВКР в значительной степени раскрывает утвержденную тему, но отдельные вопросы изложены без должного теоретического обоснования, исследование проведено поверхностно;

– теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме поверхностны, недостаточно обоснованы, имеются отдельные недостатки и неточности при изложении некоторых вопросов, имеются спорные положения;

– источники по теме ВКР использованы не в полном объеме или не соответствуют современному уровню развития темы исследования;

– оформление пояснительной записки в целом соответствует предъявленным требованиям, но содержит ряд замечаний;

– при защите обучающийся привязан к тексту доклада, испытывает затруднения при ответах на поставленные членами ГЭК вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» может быть выставлена, если ВКР не отвечает требованиям, предъявляемым локальными нормативными актами Университета, при этом содержание ВКР не раскрывает утвержденную тему, обучающийся не проявил навыков самостоятельной работы, оформление не соответствует предъявляемым требованиям, в процессе защиты ВКР обучающийся показывает низкие знания по теме работы, не может ответить на поставленные членами ГЭК вопросы, руководитель в отзыве негативно отзывается о работе обучающегося в период подготовки ВКР, в рецензии (при наличии) содержатся принципиальные критические замечания.

При выставлении оценки государственная экзаменационная комиссия учитывает мнение рецензента о ВКР, отзыв руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

Оценка рецензента «неудовлетворительно» не является основанием для недопуска ВКР к защите в ГЭК.