

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

20 апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
БЗ.01(Д)ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ  
РАБОТЫ**

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) Интегральная электроника, фотоника и  
наноэлектроника

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, направленность (профиль) «Интегральная электроника, фотоника и нанoeлектроника» (квалификация (степень) «бакалавр»).

Разработчики ГИА:

1. Копытов Г.Ф., д.ф.н.-м.н., проф., заведующий кафедрой радиofизики и нанотехнологий



подпись

2. Бузько В.Ю., к.х.н., доцент кафедры радиofизики и нанотехнологий



подпись

3. Петриев И.С., к.т.н., доцент кафедры радиofизики и нанотехнологий



подпись

4. Григорьян Р.Л., к.т.н., генеральный директор научно-производственной фирмы «Мезон»



подпись

5. Скачков А.Ф., зам. генерального директора по научной работе ПАО «Сатурн»



подпись

Основная профессиональная образовательная программа обсуждена на заседании кафедры радиofизики и нанотехнологий (выпускающей) протокол № 7 «14» апреля 2021г.

Заведующий кафедрой радиofизики и нанотехнологий Копытов Г.Ф.



подпись

Основная профессиональная образовательная программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника протокол № 13 «16» апреля 2021г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

1. Куликов О.Н., начальник бюро патентной и научно-технической информации АО «Конструкторское бюро «Селена», канд. физ.-мат. Наук

2. Исаев В.А., заведующий кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий КубГУ, д-р физ.-мат. наук, профессор

## **1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации (ГИА)**

**Целью** государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», направленность «Нанотехнологии в электронике».

### **Задачами ГИА являются:**

- проверка уровня сформированности у выпускника общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», направленность «Нанотехнологии в электронике»;
- принятие решения о выдаче диплома об окончании бакалавриата;
- присвоение квалификации «Бакалавр по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», направленность «Нанотехнологии в электронике».

## **2. Место ГИА в структуре образовательной программы.**

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных образовательных программ, является обязательной итоговой аттестацией обучающихся.

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части Блока 3 в структуре основной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», направленность «Нанотехнологии в электронике» и завершается присвоением квалификации.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении ГИА, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности компетенций - теоретические знания и практические навыки выпускника в соответствии с компетентностной моделью.

В частности, проверяется обладание выпускниками компетенциями в области следующих предусмотренных образовательным стандартом видов профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- производственно-технологическая;
- монтажно-наладочная;
- сервисно-эксплуатационная.

### **По итогам ГИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:**

ОК-1 – способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

ОК-2 – способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

ОК-3 – способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах

ОК-4 – способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

ОК-5 – способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-6 – способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия

ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию

ОК-8 – способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

ОК-9 – готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

ОПК-1 – способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2 – способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

ОПК-3 – способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей

ОПК-4 – готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации

ОПК-5 – способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

ОПК-6 – способностью 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-7 – способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

ОПК-8 – способностью использовать нормативные документы в своей деятельности

ОПК-9 – способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

ПК-1 – способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

ПК-2 – способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

ПК-3 – готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

ПК-8 – способностью выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники

ПК-9 – готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники

ПК-13 – способностью налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники

ПК-14 – готовностью к участию в монтаже, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники

ПК-15 – способностью к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования

ПК-16 – готовностью осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт

ПК-17 – способностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры

ПК-18 – способностью разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения

#### **4. Объем государственной итоговой аттестации.**

Общая трудоёмкость ГИА составляет 6 зач. ед.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Трудоёмкость подготовки и сдачи государственного экзамена составляет 6 зач.ед.

### **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Итоговой государственной аттестацией в соответствии с учебным планом является защита выпускной квалификационной работы (далее ВКР).

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования предусмотрено выполнение выпускной квалификационной работы (далее – ВКР), что позволяет оценить не только овладение выпускником высшего учебного заведения теоретическими знаниями, но и умение применить эти знания на практике.

Основными целями выполнения и защиты ВКР являются:

- углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по направлению подготовки;
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
- применение полученных знаний при решении прикладных задач по направлению подготовки;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;
- овладение современными методами научного исследования;
- выявление степени подготовленности студентов к практической деятельности в современных условиях;
- демонстрация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций.

#### **Вид выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», направленность «Нанотехнологии в электронике» выполняется в виде бакалаврской работы.

#### **Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию**

Структура выпускной квалификационной работы определяется в требованиях к выпускным квалификационным работам по соответствующему уровню и направлению подготовки. При этом обязательным является наличие следующих разделов:

- **введение**, в котором рассматриваются основное содержание и значение выбранной темы выпускной работы, показана ее актуальность на современном этапе социально-экономического развития России. При этом должны быть определены цели и задачи, которые ставит перед собой студент при выполнении работы;
- **теоретическая часть**, в которой студент должен показать знания имеющейся научной, учебной и нормативной литературы, в т.ч. на иностранном языке по выбранной тематике;
- **практическая часть**, в которой студент должен продемонстрировать умение использовать для решения поставленных им в работе задач теоретических знаний. Студент должен провести обобщение и анализ собранного фактического материала, результаты которого должны найти свое отражение в тексте выпускной квалификационной работы;
- **заключительная часть** должна содержать выводы по проведенной работе, а также предложения или рекомендации по использованию полученных результатов;

**- список использованной литературы.**

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы студент должен решить следующие **основные задачи**:

- обосновать актуальность выбранной темы, ее значение для конкретной сферы деятельности;
- изучить по избранной теме теоретические положения, нормативно-правовую документацию, справочную и научную литературу;
- собрать и обработать необходимый статистический материал для проведения конкретного анализа, оценки состояния исследуемой проблемы;
- изложить свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме;
- провести анализ собранных данных, используя специальные методы, и сделать соответствующие выводы;
- определить направления и разработать конкретные рекомендации и мероприятия по решению исследуемой проблемы.

Рекомендуемая структура выпускной квалификационной работы бакалавра:

Содержание

Введение

Глава 1 Теоретические и методические основы изучения проблемы

Глава 2. Анализ состояния изучаемой проблемы на исследуемом объекте

Глава 3. Рекомендации и мероприятия по решению изучаемой проблемы

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Введение является вступительной частью ВКР, в которой рассматриваются основные тенденции изучения и развития проблемы, существующее состояние, обосновывается теоретическая и практическая актуальность проблемы, формулируются цель и задачи написания работы, дается характеристика исходной экономико-статистической базы.

Основная часть работы включает главы, разделенные на параграфы и пункты, в которых последовательно и логично раскрывается содержание исследования. Количество глав, параграфов и пунктов строго не регламентируется, а зависит от специфики исследуемой проблемы и круга изучаемых вопросов. Как правило выпускная квалификационная работа состоит из трех глав.

Первая глава должна иметь теоретический характер. Здесь рассматриваются теоретические и методические основы исследуемой проблемы. Эту главу целесообразно начать с характеристики сущности объекта и предмета исследования. Затем на основе изучения и систематизации современных знаний выявляются причины возникновения исследуемой проблемы, прослеживаются этапы ее развития, акцентируется внимание на степень изученности данной проблемы. При этом учитываются различные точки зрения отечественных и зарубежных ученых, и высказывается авторская позиция относительно теоретических положений.

При рассмотрении теоретических вопросов целесообразно использовать статистический материал, обобщение которого позволит студенту проследить изменения состояния изучаемой проблемы за более или менее длительный период, но не менее 3-х последних лет, и выявить основные тенденции и особенности ее развития для подтверждения своей позиции. Глава должна завершаться обобщающим выводом, в котором следует найти место авторской точке зрения о теоретической и методологической базе для решения исследуемой проблемы.

Завершается работа списком использованных источников и приложениями. В список использованных источников включаются все источники, на которые есть ссылки в тексте работы, а также изученные в процессе выполнения работы издания, материалы которых повлияли на структуру работы и ее основные положения.

В приложениях могут быть приведены вспомогательные материалы к основному

содержанию работы: промежуточные расчеты решения задач, таблицы цифровых данных, иллюстрации. Наличие в ВКР приложений не является обязательным.

Выпускная квалификационная работа должна включать рукопись, отзыв научного руководителя.

Процедура защиты ВКР служит инструментом, позволяющим государственной экзаменационной комиссии сформировать обоснованное суждение о том, достиг ли ее автор в ходе освоения образовательной программы результатов обучения, отвечающих квалификационным требованиям ФГОС ВО.

Выпускной квалификационной работе должны быть присущи актуальность и новизна. Работа должна иметь научную и практическую ценность. На оценку качества влияет количество научных публикаций и докладов по теме работы.

Государственная экзаменационная комиссия в ходе защиты выявляет наличие у автора ВКР знаний, умений и навыков, присущих работнику, способному самостоятельно решать научно-исследовательские, научно-учебные задачи.

Результаты любого итогового аттестационного испытания оценивают оценками «отлично», «хорошо» «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» и объявляют в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ГЭК.

### **Примерная ТЕМАТИКА выпускных квалификационных работ**

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой радиофизики и нанотехнологий и утверждаются учебно-методическим советом факультета ежегодно.

Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее написания.

### **Примерная тематика выпускных квалификационных работ**

1. Исследование взаимодействия сывороточных белков с наночастицами.
2. Исследование взаимодействия биополимеров в углеродными нанотрубками.
3. Исследование взаимодействия человеческого сывороточного альбумина с наночастицами серебра.

### **Требования к выпускной квалификационной работе**

#### **Общие требования**

Текст ВКР готовится с помощью текстового редактора, печатается на одной странице каждого листа бумаги формата А4 (компьютерный шрифт Times New Roman – 14, интервал 1,5 для основного текста, Times New Roman – 12, интервал 1,0 – для сносок), представляется в переплете в напечатанном виде и на электронном носителе.

Абзац. Между строками 1,5 интервала. Абзац начинается с отступа. Текст выравнивается по ширине.

Поля. Левое – 2,5 см, правое – 1,0 см, верхнее – 2,0 см, нижнее – 2,0 см.

Все страницы диссертации имеют сквозную нумерацию. Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация не ставится, на следующей странице ставится цифра "2". Порядковый номер печатается на середине верхнего поля страницы, без каких-либо дополнительных знаков (тире, точки).

ВКР должна иметь твердый переплет.

Подробные требования к оформлению выпускной квалификационной работе имеются в Методических указаниях по выполнению выпускной квалификационной работы.

## **5. Фонд оценочных средств для защиты ВКР**

Содержание выпускной квалификационной работы выпускника и ее соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ОП ВО представлено в таблице:

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Результаты освоения образовательной программы	Оценочные средства
ОК-1 способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<b>Знать</b> историю философии, основы философских концепций, значение философских понятий и категорий	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> сформировать собственную мировоззренческую позицию на основе усвоенных знаний из области философии; реализовать данную позицию при анализе философского материала	
	<b>Владеть</b> навыком использования основ философских знаний	
ОК-2 способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<b>Знать</b> основные закономерности и этапы исторического развития общества, место и роль России в современном мире	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> сформировать собственную гражданскую позицию на основе усвоенных знаний из области истории	
	<b>Владеть</b> навыком и способностью анализа основных этапов и закономерностей исторического развития общества, самой России, ее места и роли в современном мире в целях формирования гражданской позиции	
ОК-3 способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	<b>Знать</b> основные экономические процессы, их ключевые понятия и концепции при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> применять экономические знания, ориентироваться в экономических процессах при оценке эффективности результатов деятельности в	

	различных сферах	
	<b>Владеть</b> основными практическими умениями и навыками использования экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	
ОК-4 способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	<b>Знать</b> ключевые позиции основ правовых знаний, их особенности и специфику	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> использовать правовые знания в различных сферах деятельности	
	<b>Владеть</b> навыком продуцирования правовых знаний в различных сферах деятельности	
ОК-5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<b>Знать</b> особенности официального, нейтрального и неофициального регистров общения; специфику лингвистических, национально-культурологических, прагматических и коммуникативных характеристик.	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> использовать этикетные формулы в устной и письменной коммуникации; свободно выражать свои мысли, адекватно используя разнообразные языковые средства.	
	<b>Владеть</b> методикой продуцирования иноязычных устных и письменных публицистических, деловых, научных текстов в области межкультурной коммуникации; навыками подготовки, организации и ведения бесед, переговоров, дискуссий, докладов, публичного выступления, деловой переписки, презентаций, интервью.	
ОК-6	<b>Знать</b> основные социальные	защита ВКР;

<p>способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия</p>	<p>нормы, регулирующие поведение в сфере профессиональной деятельности, способы взаимодействия с коллегами, правила работы в коллективе, особенности предупреждения и конструктивного разрешения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности</p>	<p>ответы студента на дополнительные вопросы</p>
	<p><b>Уметь</b> выбирать необходимые формы и методы толерантного поведения в условия профессионального взаимодействия с учетом социальных, культурных, конфессиональных и иных различий, способы взаимодействия с коллегами, предупреждения и конструктивного разрешения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности</p>	
	<p><b>Владеть</b> навыками реализации способности к толерантному поведению, к социальному и профессиональному взаимодействию с учетом социальных, культурных, конфессиональных и иных различий, к работе в коллективе, к взаимодействию с коллегами, к предупреждению и конструктивному разрешению конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности</p>	
<p>ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию</p>	<p><b>Знать</b> основные понятия самоорганизации и самообразования</p>	<p>защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы</p>
	<p><b>Уметь</b> обобщать и анализировать информацию, свободно и аргументированно высказывать свое отношение к ней; создавать мультимедийные</p>	

	<p>презентации, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях</p> <p><b>Владеть</b> способностью и навыками саморазвития, самостоятельного поиска и применения знаний в практической деятельности; навыками организации и осуществления научно-исследовательской работы</p>	
<p>ОК-8</p> <p>способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать</b> ключевые характеристики и особенности методов и средств физической культуры</p> <p><b>Уметь</b> использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть</b> специализированными навыками, помогающими овладевать методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>защита ВКР;</p> <p>ответы студента на дополнительные вопросы</p>
<p>ОК-9</p> <p>готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>	<p><b>Знать</b> основы правил поведения в случае возникновения аварий, катастроф стихийных бедствий, методы защиты производственного персонала и населения</p> <p><b>Уметь</b> пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p><b>Владеть</b> способностью быстро ориентироваться в случае аварий, катастроф, стихийных бедствий, навыками и методами защиты производственного персонала</p>	<p>защита ВКР;</p> <p>ответы студента на дополнительные вопросы</p>

	и населения от возможных последствий разного рода катастроф.	
ОПК-1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<b>Знать</b> о необходимом представлении научной картины мира в соответствии с современным уровнем знаний и базирующуюся на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
	<b>Владеть</b> необходимым уровнем знаний, влияющим на создание у студента адекватной научной картины мира, основными положениями, законами и методами естественных наук и математики	
ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	<b>Знать</b> принципы и ключевые особенности проблем возникающих в ходе профессиональной деятельности; принципы решения представленных проблем; быть ознакомленным с соответствующим физико-математическим аппаратом	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	
	<b>Владеть</b> навыками выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; методами	

	привлечения для их решения соответствующего физико-математического аппарата	
ОПК-3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	<b>Знать</b> принципы построения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	
	<b>Владеть</b> навыками решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей	
ОПК-4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	<b>Знать</b> элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> представлять технические решения с использованием компьютерной графики и геометрического моделирования	
	<b>Владеть</b> современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, принципами и методами моделирования, методами и средствами разработки и оформления технической документации	
ОПК-5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	<b>Знать</b> основные приемы обработки и представления экспериментальных данных в области нанотехнологий	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных в области нанотехнологий	
	<b>Владеть</b> способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных в области нанотехнологий	

<p>ОПК-6  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</p>	<p><b>Знать</b> принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации и баз данных в области электроники и нанотехнологий</p>	<p>защита ВКР;  ответы студента на дополнительные вопросы</p>
	<p><b>Уметь</b> осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных в области электроники и нанотехнологий, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	
	<p><b>Владеть</b> навыками осуществления, поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных в области электроники и нанотехнологий, а также навыками представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	
<p>ОПК-7  способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать</b> особенности и ключевые принципы современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области электроники и нанотехнологий</p>	<p>защита ВКР;  ответы студента на дополнительные вопросы</p>
	<p><b>Уметь</b> учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области электроники и нанотехнологий</p>	
	<p><b>Владеть</b> навыками учета современных тенденций методиками развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</p>	

	в области электроники и нанотехнологий	
ОПК-8 способность использовать нормативные документы в своей деятельности	<b>Знать</b> основы составления нормативных документов в области электроники и нанотехнологий	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> использовать нормативные документы в области электроники и нанотехнологий	
	<b>Владеть</b> навыками составления и использования нормативных документов в области электроники и нанотехнологий	
ОПК-9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	<b>Знать</b> основы владения компьютером, методы информационных технологий, основные требования информационной безопасности	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	
	<b>Владеть</b> навыками работы с компьютером, методами информационных технологий, основами требований информационной безопасности	
ПК-1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	<b>Знать</b> основы строения простейших математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; представлять устройство стандартных программных средств их компьютерного моделирования	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения,	

	а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	
	<b>Владеть</b> навыками построения простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а методами использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования	
ПК-2 способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	<b>Знать</b> принципы методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	
	<b>Владеть</b> навыком аргументированного выбора и реализации на практике эффективной методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	
ПК-3 готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций,	<b>Знать</b> правильность и последовательность анализа и систематизации результатов исследований, структуру и специфику научных отчетов, публикаций, презентаций	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы

презентаций	<p><b>Уметь</b> анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</p>	
ПК-8 способность выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	<p><b>Знать</b> специфику работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники</p> <p><b>Уметь</b> выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники</p> <p><b>Владеть</b> навыками и методиками выполнения работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники</p>	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
ПК-9 готовность организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники	<p><b>Знать</b> принципы организации метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники</p> <p><b>Уметь</b> организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники</p> <p><b>Владеть</b> навыками организации метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники</p>	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
ПК-13 способность налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и	<p><b>Знать</b> основы работоспособности измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и</p>	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы

производственных задач в области электроники и наноэлектроники	наноэлектроники	
	<b>Уметь</b> налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники	
	<b>Владеть</b> навыками и способностью налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники	
ПК-14 готовность к участию в монтаже, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники	<p><b>Знать</b> специфические особенности монтажа, концептологические моменты испытаний и сдач в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники</p> <p><b>Уметь</b> монтировать, испытывать и сдавать в эксплуатацию опытные образцы материалов и изделий электронной техники</p> <p><b>Владеть</b> навыками монтажа, испытаний опытных образцов материалов и изделий электронной техники, а также умением сдавать их в эксплуатацию</p>	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
ПК-15 способность к сервисному	<b>Знать</b> основополагающие принципы сервисного	защита ВКР; ответы студента на

обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования	обслуживания измерительного, диагностического, технологического оборудования в области электроники и наноэлектроники	дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> приобретать навыки сервисного обслуживания измерительного, диагностического, технологического оборудования	
	<b>Владеть</b> навыками сервисного обслуживания измерительного, диагностического, технологического оборудования	
ПК-16 готовность осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт	<b>Знать</b> принципы и ключевые параметры регламентной проверки технического состояния и оборудования, необходимость его профилактического осмотра и текущего ремонта	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт	
	<b>Владеть</b> специализированными навыками регламентной проверки технического состояния оборудования, его профилактического осмотра и текущего ремонта	
ПК-17 способность составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры	<b>Знать</b> принципы составления заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры	
	<b>Владеть</b> навыками составления заявки на запасные детали и расходные	

	материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры	
ПК-18 способность разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения	<b>Знать</b> принципы и способы разработки инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения	защита ВКР; ответы студента на дополнительные вопросы
	<b>Уметь</b> разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения	
	<b>Владеть</b> методикой разработки инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения	

**Описание показателей и критериев оценивания результатов защиты ВКР, а также шкал оценивания:**

**Показатели оценки выпускной квалификационной работы**

- научный уровень доклада, степень освещенности в нем вопросов темы исследования, значение сделанных выводов и предложений;
- использование специальной научной литературы;
- творческий подход к разработке темы;
- правильность и научная обоснованность выводов;
- стиль изложения;
- оформление выпускной квалификационной работы (ВКР);
- степень профессиональной подготовленности, проявившаяся как в содержании выпускной квалификационной работы бакалавра, так и в процессе ее защиты;
- четкость и аргументированность ответов студента на вопросы, заданные ему в процессе защиты;
- оценки руководителя в отзыве и рецензента.

Оценка (шкала оценивания)	Описание показателей
Продвинутый уровень – оценка отлично	ВКР выполнена на актуальную тему, четко формализованы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с систематизацией точек зрения авторов и выделением научных направлений, оценкой их общности и различий, обобщением отечественного и зарубежного опыта. Изложена собственная позиция. Стиль изложения научный со ссылками на источники. Достоверность выводов базируется на глубоком анализе объекта исследования не менее чем за 3 года с применением статистических и математических методов. Комплекс авторских предложений и рекомендаций аргументирован, обладает новизной и практической значимостью.

	Руководителем работа оценена положительно. В ходе защиты выпускник продемонстрировал свободное владение материалом, уверенно излагал результаты исследования, представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть ВКР.
Повышенный уровень – оценка хорошо	ВКР выполнена на актуальную тему, четко формализованы цель и задачи исследования, суть проблемы раскрыта с систематизацией точек зрения авторов, обобщением отечественного и(или) зарубежного опыта с определением собственной позиции. Стил ь изложения научный со ссылками на источники. Достоверность выводов базируется на анализе объекта исследования не менее чем за 3 года с применением методов сравнения процессов в динамике и другими объектами (со средними российскими показателями и т.п.). Комплекс авторских предложений и рекомендаций аргументирован, обладает практической значимостью. Руководителем работа оценена положительно. В ходе защиты выпускник уверенно излагал результаты исследования, представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть диссертации. Однако были допущены незначительные неточности при изложении материала, не искажающие основного содержания по существу, презентация имеет неточности, ответы на вопросы при обсуждении работы были недостаточно полными.
Базовый (пороговый) уровень – оценка удовлетворительно	ВКР выполнена на актуальную тему, формализованы цель и задачи исследования, тема раскрыта, изложение описательное со ссылками на источники, однако нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами. В аналитической части ВКР объект исследован не менее чем за 3 года с применением методов сравнения процессов в динамике. В проектной части сформулированы предложения и рекомендации, которые носят общий характер или недостаточно аргументированы. Руководителем работа оценена удовлетворительно. В ходе защиты допущены неточности при изложении материала, достоверность некоторых выводов не доказана. Отсутствие презентации. Автор недостаточно продемонстрировал способность разобраться в конкретной практической ситуации.
Недостаточный уровень – оценка неудовлетворительно	Студент нарушил календарный план разработки ВКР, выполненной на актуальную тему, которая раскрыта не полностью, структура не совсем логична, (нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами). В аналитической части ВКР объект исследован менее чем за 5 лет методом сравнения в динамике. В проектной части сформулированы предложения и рекомендации общего характера, которые недостаточно аргументированы. Допущены неточности при изложении материала, достоверность некоторых выводов не доказана. Результаты исследования не апробированы. Автор не может разобраться в конкретной практической ситуации, не обладает достаточными знаниями и практическими навыками для профессиональной деятельности.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к ВКР

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Проработка	Методические указания по изучению теоретического материала,

	теоретического материала	утвержденные кафедрой радиофизики и нанотехнологий, протокол № 6 от 20.04.2020.
2.	Подготовка к защите лабораторных работ	1. Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные кафедрой радиофизики и нанотехнологий, протокол № 6 от 20.04.2020. 2. Жужа М.А. Полупроводниковая электроника: лабораторные работы / М.А. Жужа, Е.Н. Жужа, Г.П. Ильченко. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2014. – 43 с.
3.	Реферат	Бушенева Ю.И. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – М.: Дашков и К, 2016. – 140 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/93331">https://e.lanbook.com/book/93331</a> . Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – М.: Дашков и К, 2016. – 340 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/93303">https://e.lanbook.com/book/93303</a> .
4.	Подготовка презентации по теме реферата	Вылегжанина А.О. <a href="#">Деловые и научные презентации [Электронный ресурс]: учебное пособие</a> – Электрон. дан. – М., Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 115 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=446660">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=446660</a> .

## **7. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы.**

### **Выбор темы и закрепление научного руководителя**

Продолжительность подготовки ВКР определяется учебным планом.

Список рекомендуемых тем ВКР утверждается выпускающей кафедрой и доводится до сведения выпускников не позднее, чем за восемь месяцев до защиты ВКР.

Выпускнику может предоставляться право выбора темы ВКР в порядке, определяемом заведующим выпускающей кафедрой, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Выбор темы имеет исключительно большое значение. Тема исследования должна как можно полнее отражать ее содержание и преследуемые цели. Это и материал, отобранный и организованный в соответствии с задачами исследования. Это и предмет изучения, отраженный в утвержденном направлении исследования и ставший, поэтому, содержанием ВКР.

Выпускник обязан выбрать примерную тему ВКР не позднее, чем за шесть месяцев до защиты ВКР.

Для руководства ВКР заведующим кафедрой назначается научный руководитель в сроки, не позднее утверждения учебной нагрузки на следующий учебный год.

Определяющим при назначении научного руководителя ВКР является его квалификация, специализация и направление научной работы. При необходимости студенту назначаются консультанты.

Смена научного руководителя и принципиальное изменение темы ВКР возможны в исключительных случаях по решению заведующего кафедрой не позднее трех месяцев до защиты ВКР.

Окончательные варианты темы ВКР, выбранные выпускником и согласованные с научным руководителем, утверждаются выпускающей кафедрой не позднее, чем за один месяц до защиты ВКР.

Научный руководитель ВКР осуществляет руководство и консультационную помощь в процессе подготовки ВКР в пределах времени, определяемого нормами педагогической нагрузки.

Научный руководитель контролирует все стадии подготовки и написания работы вплоть до ее защиты. Студент не менее одного раза в месяц отчитывается перед руководителем о выполнении задания.

### **Порядок выполнения выпускных квалификационных работ.**

Выпускная квалификационная работа обычно посвящается достаточно узкой теме, поэтому обзор работ предшественников следует делать только по вопросам выбранной темы, а не по всей проблеме в целом. В обзоре литературы не нужно излагать все, что стало известно студенту из изученного ранее и имеет лишь косвенное отношение к его работе. Но ценные публикации, имеющие непосредственное отношение к теме ВКР, должны быть названы и оценены.

При изложении спорных вопросов необходимо приводить мнения различных авторов. Если в работе критически рассматривается точка зрения какого-либо автора, его мысль оформляется в виде цитаты.

Обязательным при наличии различных подходов к решению изучаемой проблемы является сравнение рекомендаций, содержащихся в действующих инструктивных материалах и работах различных авторов. Только после проведения сравнения следует обосновывать свое мнение по спорному вопросу или соглашаться с одной из уже имеющихся точек зрения, однако в любом случае нужно выдвигать соответствующие аргументы.

Теоретическая часть является обоснованием будущих разработок, так как позволяет выбрать методологию и методику всестороннего анализа проблемы.

Практическая (аналитическая) часть работы должна содержать общее описание объекта исследования, анализ изучаемой проблемы, а также фактические данные, обработанные с помощью современных методик и представленные в виде аналитических выкладок. Кроме того, должны быть приведены расчеты отдельных показателей, используемых в качестве характеристик объекта. В практической части проводится обоснование последующих разработок. От полноты этой части зависит глубина и обоснованность предлагаемых мероприятий.

Проектная часть работы представляет собой разработку рекомендаций и мероприятий по решению изучаемой проблемы (например, по совершенствованию управления организацией, организационной структуры и т.д.), а также подтвержденный расчетами анализ результатов использования предложенных мер или обоснование предполагаемых результатов использования предложенных мер.

Все предложения и рекомендации должны быть доведены до стадии разработки, обеспечивающей внедрение, и носить конкретный характер. Это подтверждается справкой о внедрении, представленной студентом. Важно показать, как предложенные мероприятия отразятся на общих показателях деятельности предприятия, учреждения, организации.

Содержание ВКР должно соответствовать уровню и традициям научной школы выпускающей кафедры. Конкретные требования к содержанию, структуре, формам представления и объемам ВКР вырабатывает выпускающая кафедра. Эти требования доводят до студентов, научных руководителей, рецензентов в форме методических пособий и указаний, которые составляют выпускающие кафедры.

В процессе написания и защиты ВКР студент должен проявлять компетенции, сформированные за время обучения в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта.

Выпускная квалификационная работа должна основываться на изучении передового опыта по исследуемой проблеме и конкретных материалах организации, являющейся базой научно-исследовательской практики и содержать решение сложной нестандартной задачи, стоящей перед организацией или ее подразделениями.

Успешному написанию выпускной квалификационной работы способствует обстоятельное и вдумчивое ознакомление со специальной литературой, как отечественной, так и зарубежной, критическое отношение к нормативным документам: инструкциям, положениям, указаниям, методикам финансового анализа и планирования.

Результаты работы студента должны быть сведены в рукопись. Рукопись выпускник готовит самостоятельно на заключительном этапе выполнения квалификационной работы. Основу содержания рукописи должны составлять результаты, полученные при существенном личном участии автора.

### **Порядок и сроки представления ВКР научному руководителю и в ГЭК.**

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы проверяет ее на некорректные заимствования с помощью системы «Антиплагиат.Вуз», сообщает о результатах студенту. Доля авторского текста при проверке по программе «Антиплагиат.Вуз» должна составлять **не менее 70%**, что должно быть подтверждено отчетом о проверке с подписью студента и научного руководителя. Студент должен внимательно изучить замечания руководителя, внести в работу необходимые дополнения, уточнения и исправления.

Затем руководитель представляет письменный отзыв (Приложение 3) о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв). В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Подготовленная и полностью оформленная работа вместе с отзывом научного руководителя и, при наличии, справками о практическом использовании результатов представляется на выпускающую кафедру для прохождения нормоконтроля и последующей процедуры предварительной защиты. На предварительной защите в обязательном порядке должны присутствовать студенты, имеющие на руках готовую выпускную квалификационную работу (бумажный и электронный вариант на диске), отзыв научного руководителя, отчет об оригинальности текста работы, и их научные руководители. Допуск к защите осуществляет по итогам предварительной защиты выпускной квалификационной работы.

Факультет обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа и отзыв передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе университета и проверяются на объем заимствования.

### **Порядок защиты выпускной квалификационной работы.**

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), утверждаемой в установленном порядке.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

Работа государственной экзаменационной комиссии проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса.

Процедура защиты включает в себя:

- открытие заседания ГЭК (председатель, заместитель председателя излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГЭК);
- представление председателем (секретарем) ГЭК выпускника (фамилия, имя, отчество), темы, научного руководителя;
- доклад выпускника;
- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол);
- заслушивание отзыва руководителя;
- заслушивание рецензий;
- заключительное слово выпускника (ответы на высказанные замечания).

В процессе защиты ВКР для доклада по содержанию работы студенту бакалавриата предоставляется не более 10 минут. На вопросы членов комиссии (а возможно - и присутствующих) и ответы на них предусматривается не более 15 минут. Продолжительность защиты одной работы, как правило, не должна превышать 30 минут.

Защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом работы студента.

Примерная структура доклада выпускника на защите может быть следующей:

1. Представление темы ВКР.
2. Актуальность проблемы.
3. Предмет, объект исследования.
4. Цель и задачи работы.
5. Методология исследования.
6. Научная новизна исследования.
7. Краткая характеристика исследуемого объекта.
8. Результаты анализа исследуемой проблемы и выводы по ним.
9. Основные направления совершенствования. Перспективность развития направления, в том числе и возможность внедрения (мероприятия по внедрению) либо результаты внедрения.
10. Общие выводы.

Доклад сопровождается показом презентации. Презентации разрабатываются, как правило, в редакторе Power Point и представляются с помощью электронной проекционной (мультимедийной) системы.

В форме слайдов рекомендуется представлять таблицы и иллюстрации, которые легко воспринимаются с экрана.

Выпускник может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите выпускной работы и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

После публичного заслушивания всех ВКР, представленных на защиту, проводится закрытое (для посторонних) заседание экзаменационной комиссии. На закрытом заседании комиссии обсуждаются результаты прошедших защит, выносится согласованная оценка по каждой выпускной квалификационной работе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка выносится простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании (при равенстве голосов, решающим является голос председателя). Если научный руководитель студента является членом ГЭК, то он в голосовании не участвует. Решения комиссии считаются правомочными, если на заседании присутствовало не менее 2/3 ее состава.

По окончании закрытого заседания возобновляется публичное открытое заседание комиссии, на которое вместе со студентами приглашаются все желающие. Председатель кратко подводит итоги, объявляет оценки по защищенным на данном заседании выпускным квалификационным работам и другие результаты, в том числе о присуждении (не присуждении) каждому выпускнику искомой степени (квалификации), о выдаче дипломов с отличием и др.

Решения о работе комиссии оформляются протоколами установленной формы, в которых фиксируются заданные каждому студенту вопросы, даются оценки.

После завершения защиты всех ВКР, предусмотренных по графику на текущий день, объявляется перерыв для обсуждения членами комиссии итогов защиты и выставления окончательной оценки студентам. Результаты защиты определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Председатель ГЭК сообщает выпускникам окончательные итоги защиты выпускных квалификационных работ.

Успешная защита выпускной квалификационной работы означает окончание обучения, студенту присуждается степень бакалавра по соответствующему направлению.

Выпускник, получивший неудовлетворительную оценку при защите выпускной квалификационной работы, отчисляется из университета.

Наиболее интересные в теоретическом и практическом отношении ВКР могут быть рекомендованы к опубликованию в печати, а также представлены к участию в конкурсе научных работ.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для подготовки к защите ВКР**

### **а) основная литература:**

1. Муромцев Д.Ю. Электродинамика и распространение радиоволн: Учебное пособие. – СПб.: Лань 2014
2. Никитин В.А. Материалы электронной техники: учеб. пособие / В.А. Никитин, Н.А. Яковенко. Краснодар, КубГУ, 2015.
3. Основы микроэлектроники: учебное пособие для студентов вузов / М. Д. Петропавловский; А. А. Коваленко, М. Д. Петропавловский. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 239 с.
4. Основы теории цепей: учебник для бакалавров: учебник для студентов вузов / Попов, Вадим Петрович; В. П. Попов; Южный федеральный уг-т. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 696 с.
5. Щука А.А. Электроника. Уч. Пособие. СПб.: БВХ-Петербург 2006. – 799 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Л.Росадо. Физическая электроника и микроэлектроника. М.: Высшая школа, 1991. 352 с.
2. Л.Д. Ландау. Электродинамика сплошных сред: учебное пособие. – М.: Физматлит 2005.
3. Мукосеев В.В., Сидоров И.Н. Маркировка и обозначение радиоэлементов. Системы цветовой и буквенно-цифровой маркировки отечественных и зарубежных радиоэлектронных элементов. Справочник. — М.: Горячая линия-Телеком, 2001. – 352 с: ил.
4. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 495 с.
5. Радиотехника + компьютер + Mathcad: В. И. Каганов. - М. : Горячая линия-Телеком , 2001. - 413 с. : ил. - (Учебный курс для высших учебных заведений. Специальность). - Библиогр.: с. 409-410. - ISBN 593517054X.
6. Сиберт У.М. Цепи, сигналы, системы: в 2-х ч.: пер. с англ. М.: Мир, 1988
7. Черепяхин А.А. Материаловедение. -М.: Академия, 2004.- 253с.

### **в) периодические издания.**

1. В мире науки.
2. Вестник связи.
3. Зарубежная радиоэлектроника.
4. Известия ВУЗов. Серия: Приборостроение.
5. Известия ВУЗов. Серия: Радиофизика.
6. Известия ВУЗов. Серия: Радиоэлектроника.
7. Микроэлектроника.
8. Радио.
9. Радиотехника.
10. Радиотехника и электроника.
11. Радиотехника. Реферативный журнал. ВИНТИ.
12. Схемотехника.
13. Телекоммуникации.
14. Технологии и средства связи.
15. Успехи современной радиоэлектроники.
16. Электроника.

17. Электроника. Реферативный журнал. ВИНТИ.
18. Электроника: наука, технология, бизнес.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при подготовке к ГИА, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

а) в процессе организации подготовки к ГИА применяются современные **информационные технологии:**

- 1) мультимедийные технологии, для чего проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами.
- 2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых расчетов и т.д.

**б) перечень лицензионного программного обеспечения:**

1. Операционная система MS Windows.
2. Пакет программ САПР NI Multisim.
3. Интегрированное офисное приложение.
4. ПО для организации управляемого и безопасного доступа в Интернет.

**в) перечень информационных справочных систем:**

1. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru/));
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
5. Электронный каталог научной библиотеки КубГУ (<http://212.192.134.46/MegaPro/Web>).
6. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» ([http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)).
7. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
8. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<https://www.biblio-online.ru/>).

**10. Порядок проведения ГИА для лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи

обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей.

## 11. Материально-техническая база, необходимая для проведения ГИА.

№	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Кабинет (для выполнения ВКР) Лаборатория 310С	<ul style="list-style-type: none"><li>• рабочее место для консультанта-преподавателя;</li><li>• компьютер, принтер;</li><li>• рабочие места для обучающихся;</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения;</li> <li>комплект учебно-методической документации.</li> </ul>
2.	Кабинет (для выполнения ВКР) Лаборатория 311С	<ul style="list-style-type: none"> <li>рабочее место для консультанта-преподавателя;</li> <li>компьютер, принтер;</li> <li>рабочие места для обучающихся;</li> <li>лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения;</li> <li>комплект учебно-методической документации.</li> </ul>
3.	Кабинет (для выполнения ВКР) Лаборатория 317С	<ul style="list-style-type: none"> <li>рабочее место для консультанта-преподавателя;</li> <li>компьютер, принтер;</li> <li>рабочие места для обучающихся;</li> <li>лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения;</li> <li>комплект учебно-методической документации.</li> </ul>
4.	Кабинет (для защиты ВКР) Аудитория 227С	<ul style="list-style-type: none"> <li>рабочее место для членов Государственной экзаменационной комиссии;</li> <li>компьютер, мультимедийный проектор, экран;</li> <li>лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения.</li> </ul>

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

от студента \_\_\_\_\_ курса

\_\_\_\_\_ формы обучения,

обучающегося по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», направленность «Нанотехнологии в электронике»

\_\_\_\_\_

## Заявление

Прошу закрепить за мной следующую тему выпускной квалификационной работы:

\_\_\_\_\_

выполняемой по кафедре \_\_\_\_\_

Тема согласована \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. руководителя предприятия, организации) (подпись)

Указанную тему прошу утвердить и назначить научным руководителем \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О, должность) (подпись)

\_\_\_\_\_ 201\_\_ г. \_\_\_\_\_  
(подпись студента)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.  
(подпись)

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Выпускная квалификационная работа выполнена:

студентом \_\_\_\_\_

Направления \_\_\_\_\_

Тема выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. Актуальность выбранной темы

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Соответствие содержания выпускной квалификационной работы поставленной цели

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Степень самостоятельности и инициативности студента

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Способность студента к исследовательской работе

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Достоверность исходных данных, проведенного анализа, расчетов и полученных результатов.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Главные достоинства работы

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Качество оформления работы

---

---

---

7. Недостатки и замечания по работе

---

---

---

---

8. Возможность использования полученных результатов на практике и в учебном процессе

---

---

---

Общее заключение по работе (рекомендации о допуске к защите); практическое значение работы и научная обоснованность полученных результатов

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Выпускная квалификационная работа \_\_\_\_\_ соответствует уровню

*Ф.И.О. , тема*

профессиональной подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО и может быть рекомендована к защите.

Научный руководитель

---

---

(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**Приложение 5. Матрица соответствия требуемых компетенций, формирующих их составных частей ООП ВО**

Вид деятельности:

ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
Б1.Б.02	Философия
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования
Б1.Б.01	История
Б1.Б.11	История Кубани
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности
Б1.Б.15	Экономика и менеджмент финансов наукоемких предприятий
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
Б1.Б.13	Социология
Б1.Б.15	Экономика и менеджмент финансов наукоемких предприятий
Б1.Б.20	Правоведение
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач взаимодействия
Б1.Б.02	Философия
Б1.Б.03	Иностранный язык
Б1.Б.13	Социология
Б1.Б.16	Русский язык и культура речи
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия
Б1.Б.11	История Кубани
Б1.Б.13	Социология
Б1.Б.16	Русский язык и культура речи
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
Б1.Б.13	Социология
Б1.Б.16	Русский язык и культура речи
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной
Б1.Б.18	Физическая культура и спорт
Б1.В.ДВ.11.01	Баскетбол
Б1.В.ДВ.11.02	Волейбол
Б1.В.ДВ.11.03	Бадминтон
Б1.В.ДВ.11.04	Общая физическая и профессионально-прикладная подготовка
Б1.В.ДВ.11.05	Футбол
Б1.В.ДВ.11.06	Легкая атлетика
Б1.В.ДВ.11.07	Атлетическая гимнастика

Б1.В.ДВ.11.08	Аэробика и фитнес технологии
Б1.В.ДВ.11.09	Единоборства
Б1.В.ДВ.11.10	Плавание
Б1.В.ДВ.11.11	Физическая рекреация
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных бедствий
Б1.Б.10	Безопасность жизнедеятельности
Б1.Б.17	Экология
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания о естественных наук и математики
Б1.Б.04	Математика
Б1.Б.04.01	Математический анализ
Б1.Б.04.02	Аналитическая геометрия
Б1.Б.04.03	Дискретная математика
Б1.Б.05	Физика
Б1.Б.05.01	Механика
Б1.Б.05.02	Молекулярная физика
Б1.Б.05.05	Атомная физика
Б1.Б.05.06	Ядерная физика
Б1.Б.06	Химия
Б1.Б.06.01	Неорганическая химия
Б1.В.02	Теория вероятностей и математическая статистика
Б1.В.03	Дифференциальные уравнения
Б1.В.04	Векторный и тензорный анализ
Б1.В.08	Квантовая механика
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат
Б1.Б.04	Математика
Б1.Б.04.01	Математический анализ
Б1.Б.05	Физика
Б1.Б.05.04	Оптика
Б1.Б.06	Химия
Б1.Б.06.03	Физическая химия
Б1.Б.14	Физические основы электроники
Б1.В.01	Спектральные методы исследования
Б1.В.07	Физика полупроводников
Б1.В.ДВ.07.01	Концепция современного естествознания
Б1.В.ДВ.09.01	Магнитные наноматериалы
Б1.В.ДВ.09.02	Решение изобретательских задач
Б1.В.ДВ.10.02	Наноэлектроника
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
Б1.Б.05	Физика
Б1.Б.05.03	Электричество и магнетизм
Б1.Б.09	Теоретические основы электротехники
Б1.Б.14	Физические основы электроники
Б1.В.09	Электромагнитные поля и волны
Б1.В.10	Теория электрических цепей
Б1.В.14	Электроника
Б1.В.ДВ.05.01	Физико-химия наноструктурных материалов
Б1.В.ДВ.05.02	Теория и методы проектирования цифровых и аналоговых систем (часть 1)
Б1.В.ДВ.07.02	Радиооптика и нанофотоника (часть 1)
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОПК-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки документации
Б1.Б.04	Математика
Б1.Б.04.02	Аналитическая геометрия
Б1.Б.07	Инженерная и компьютерная графика
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
Б1.Б.04	Математика
Б1.Б.04.03	Дискретная математика
Б1.Б.05	Физика
Б1.Б.05.01	Механика
Б1.Б.05.02	Молекулярная физика
Б1.Б.05.04	Оптика
Б1.Б.06	Химия
Б1.Б.06.02	Органическая химия
Б1.Б.06.04	Аналитическая химия
Б1.В.11	Алгоритмизация и программирование
Б1.В.ДВ.06.01	Нанокompозитные радиопоглощающие материалы
Б1.В.ДВ.06.02	Теория и методы проектирования цифровых и аналоговых систем (часть 2)
Б1.В.ДВ.08.02	Методы исследования бионаносистем
Б1.В.ДВ.10.01	Компьютерное моделирование электронных устройств
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
Б1.Б.13	Социология
Б1.Б.15	Экономика и менеджмент финансов наукоемких предприятий
Б1.В.05	Введение в информатику
Б1.В.06	Информационные технологии
Б1.В.ДВ.03.01	Методы математического моделирования
Б1.В.ДВ.03.02	Радиооптика и нанофотоника (часть 2)
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники профессиональной деятельности
Б1.Б.05	Физика
Б1.Б.05.03	Электричество и магнетизм
Б1.Б.08	Методы диагностики и анализа микро- и наносистем
Б1.Б.09	Теоретические основы электротехники
Б1.Б.12	Схемотехника
Б1.В.ДВ.01.01	Наносенсоры
Б1.В.ДВ.01.02	Молекулярные устройства в электронике
Б1.В.ДВ.02.01	Компьютерное моделирование, расчет и проектирование наносистем
Б1.В.ДВ.02.02	Электромагнитная совместимость электронных и радиоэлектронных систем
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОПК-8	способностью использовать нормативные документы в своей деятельности
Б1.Б.08	Методы диагностики и анализа микро- и наносистем
Б1.Б.12	Схемотехника
Б1.Б.14	Физические основы электроники
Б1.Б.19	Метрология, стандартизация и технические измерения
Б1.Б.20	Правоведение
Б1.В.ДВ.04.01	Основы технологии электронной компонентной базы
Б1.В.ДВ.04.02	Антенные устройства в радиоэлектронике и наноэлектронике
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОПК-9	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, способностью обеспечить информационную безопасность
Б1.Б.07	Инженерная и компьютерная графика
Б1.В.05	Введение в информатику
Б1.В.06	Информационные технологии
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Вид деятельности: научно-исследовательская

ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электронного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
Б1.В.02	Теория вероятностей и математическая статистика
Б1.В.08	Квантовая механика
Б1.В.11	Алгоритмизация и программирование
Б1.В.12	Физика наноразмерных систем
Б1.В.ДВ.09.02	Решение изобретательских задач
Б1.В.ДВ.10.01	Компьютерное моделирование электронных устройств
Б1.В.ДВ.10.02	Наноэлектроника
Б2.В.02	Производственная практика
Б2.В.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.02.03(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментальной диагностики приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
Б1.В.01	Спектральные методы исследования
Б1.В.03	Дифференциальные уравнения

Б1.В.04	Векторный и тензорный анализ
Б1.В.12	Физика наноразмерных систем
Б1.В.15	Специальные главы по информатике
Б1.В.ДВ.07.02	Радиооптика и нанофотоника (часть 1)
Б1.В.ДВ.08.02	Методы исследования бионаносистем
Б2.В.02	Производственная практика
Б2.В.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.02.03(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научны
Б1.Б.06	Химия
Б1.Б.06.02	Органическая химия
Б1.Б.06.03	Физическая химия
Б1.Б.06.04	Аналитическая химия
Б1.Б.15	Экономика и менеджмент финансов наукоемких предприятий
Б1.В.05	Введение в информатику
Б1.В.15	Специальные главы по информатике
Б1.В.ДВ.05.02	Теория и методы проектирования цифровых и аналоговых систем (часть 1)
Б1.В.ДВ.06.01	Нанокompозитные радиопоглощающие материалы
Б1.В.ДВ.07.01	Концепция современного естествознания
Б1.В.ДВ.09.01	Магнитные наноматериалы
Б1.В.ДВ.10.02	Нанoeлектроника
Б2.В.02	Производственная практика
Б2.В.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.02.03(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Вид деятельности: производственно-технологическая

ПК-8	способностью выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной т
Б1.Б.06	Химия
Б1.Б.06.01	Неорганическая химия
Б1.Б.06.02	Органическая химия
Б1.Б.06.03	Физическая химия
Б1.В.06	Информационные технологии
Б1.В.07	Физика полупроводников
Б1.В.13	Материалы и методы нанотехнологий
Б1.В.ДВ.01.02	Молекулярные устройства в электронике
Б1.В.ДВ.04.01	Основы технологии электронной компонентной базы
Б1.В.ДВ.05.01	Физико-химия наноструктурных материалов
Б1.В.ДВ.05.02	Теория и методы проектирования цифровых и аналоговых систем (часть 1)
Б1.В.ДВ.06.01	Нанокompозитные радиопоглощающие материалы
Б1.В.ДВ.06.02	Теория и методы проектирования цифровых и аналоговых систем (часть 2)
Б1.В.ДВ.08.01	Материалы электронной техники
Б1.В.ДВ.09.01	Магнитные наноматериалы

Б2.В.01.01(У)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-иссле
Б2.В.02	Производственная практика
Б2.В.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.02.03(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-9	готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техни
Б1.Б.06	Химия
Б1.Б.06.01	Неорганическая химия
Б1.Б.19	Метрология, стандартизация и технические измерения
Б1.В.09	Электромагнитные поля и волны
Б1.В.ДВ.02.01	Компьютерное моделирование, расчет и проектирование наносистем
Б1.В.ДВ.02.02	Электромагнитная совместимость электронных и радиоэлектронных систем
Б2.В.01.01(У)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-иссле
Б2.В.02	Производственная практика
Б2.В.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.02.03(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Вид деятельности: монтажно-наладочная

ПК-13	способностью налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нано
Б1.Б.06	Химия
Б1.Б.06.04	Аналитическая химия
Б1.Б.19	Метрология, стандартизация и технические измерения
Б1.В.13	Материалы и методы нанотехнологий
Б1.В.ДВ.03.01	Методы математического моделирования
Б1.В.ДВ.03.02	Радиооптика и нанофотоника (часть 2)
Б2.В.02	Производственная практика
Б2.В.02.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.В.02.03(Пд)	Преддипломная практика
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-14	готовностью к участию в монтаже, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий эл
Б1.В.13	Материалы и методы нанотехнологий
Б1.В.14	Электроника
Б1.В.ДВ.01.01	Наносенсоры
Б1.В.ДВ.01.02	Молекулярные устройства в электронике
Б1.В.ДВ.08.01	Материалы электронной техники
Б2.В.02	Производственная практика
Б2.В.02.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Вид деятельности: сервисно-эксплуатационная

ПК-15	способностью к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования
Б1.В.10	Теория электрических цепей
Б1.В.ДВ.04.01	Основы технологии электронной компонентной базы
Б1.В.ДВ.04.02	Антенные устройства в радиоэлектронике и наноэлектронике

Б2.В.01.01(У)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-иссле
Б2.В.02	Производственная практика
Б2.В.02.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ФТД.В.01	Нанороботы

ПК-16	готовностью осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический ос
Б1.В.ДВ.02.01	Компьютерное моделирование, расчет и проектирование наносистем
Б1.В.ДВ.02.02	Электромагнитная совместимость электронных и радиоэлектронных систем
Б2.В.01.01(У)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-иссле
Б2.В.02	Производственная практика
Б2.В.02.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ФТД.В.01	Нанороботы

ПК-17	способностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку апп
Б1.Б.12	Схемотехника
Б1.В.ДВ.06.02	Теория и методы проектирования цифровых и аналоговых систем (часть 2)
Б2.В.01.01(У)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-иссле
Б2.В.02	Производственная практика
Б2.В.02.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ФТД.В.02	Нанотехнологии в электрохимических элементах питания

ПК-18	способностью разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого техническ обеспечения
Б1.Б.08	Методы диагностики и анализа микро- и наносистем
Б2.В.01.01(У)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-иссле
Б2.В.02	Производственная практика
Б2.В.02.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ФТД.В.02	Нанотехнологии в электрохимических элементах питания