

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Б.Н. ЕЛЬЦИНА**



**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Проректор по образовательной  
деятельности**

**М.Т. Юрченко**

**28 октября 2025 г.**

**ПРОГРАММА**

**государственной итоговой аттестации (ГИА)  
выпускников по направлению подготовки  
(11.03.04, 690100) «Электроника и микроэлектроника»**

Уровень высшего образования  
Форма обучения

Бакалавриат  
Очная

**Рассмотрена, одобрена и утверждена  
на заседании Ученого Совета КРСУ  
им. Б.Н. Ельцина  
протокол № \_\_ от 28 октября 2025 г.**

**Бишкек 2025**

Программа ГИА разработана, обсуждена  
и одобрена на заседании кафедры  
«Физики и микроэлектроники»

Протокол № 2  
от «10» октября 2025 г.

Заведующий кафедрой  
«Физики и микроэлектроники»

  
А.Н. Айтимбетова  
от «10» октября 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Программа ГИА рассмотрена, одобрена и  
рекомендована к использованию  
Ученым советом естественно-  
технического факультета

Протокол № 2  
от «21» октября 2025 г.

Председатель Ученого совета  
естественно-технического факультета

  
Н.М. Комарцов  
от «21» октября 2025 г.

## Содержание

	Стр.
1 Общие положения	4
2 Характеристика выпускника	4
3 Результаты освоения образовательной программы	5
4 Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации	7
5 Фонд оценочных средств для проведения ГИА	7
6 Междисциплинарная государственная итоговая аттестация по национально-региональному компоненту	16
7 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	18
8 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	31
9 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при подготовке к ГИА	40
10 Материально-техническое обеспечение ГИА	41
11 Сведения о внесённых изменениях на текущий учебный год	41
Приложение 1. Форма сводного оценочного листа обучающегося при проведении защиты ВКР	42

## **1. Общие положения**

### **1.1 Цель государственной итоговой аттестации**

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 690100,11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 № 927, государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования Кыргызской Республики, утвержденного приказом МОиН КР от «21» сентября 2021 № 1578/1, и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО), разработанной в КРСУ.

### **1.2 Состав государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки (11.03.04, 690100) «Электроника и наноэлектроника» включает:

- а) Междисциплинарную государственную итоговую аттестацию по национально-региональному компоненту
- б) Подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена
- в) Подготовку к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы

### **1.3 Нормативная база итоговой аттестации**

1.3.1 Итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативным документом университета «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Кыргызско-Российского Славянского университета» (далее - Порядок). В указанном документе определены и регламентированы:

- общие положения по итоговой аттестации;
- правила и порядок организации и процедура проведения итоговой аттестации;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- результаты государственной итоговой аттестации;
- порядок апелляции государственной итоговой аттестации;
- документация по государственной итоговой аттестации.

1.3.2 Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с утвержденными методическими указаниями по подготовке, написанию, оформлению и защите выпускной квалификационной работы.

## **2. Характеристика выпускника**

**2.1 Область профессиональной деятельности выпускников**, освоивших программу бакалавриата включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, технологию производства, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения.

**2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников**, освоивших программу бакалавриата, являются материалы, компоненты, электронные приборы,

устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники.

### 2.3 Типы задач профессиональной деятельности

Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки (11.03.04, 690100) «Электроника и нанoeлектроника» предусматривается подготовка выпускников к следующему виду профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская.

### 2.4 Задачи профессиональной деятельности

В соответствии с запросами заинтересованных работодателей и сложившимися традициями научной школы КРСУ бакалавр подготовлен к участию в научно-исследовательской работе, а именно, планированию и проведению экспериментальных исследований с применением современной измерительной и аналитической аппаратуры в области физики плазмы, теории конденсированного состояния вещества, материаловедения, математической физики.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи (ПЗ), представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

Кодовое обозначение	Содержание профессиональных задач
<i>Вид деятельности</i>	<i>Научно-исследовательская</i>
ПЗ-1	анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
ПЗ-2	математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
ПЗ-3	участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
ПЗ-4	подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;
ПЗ-5	организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

### 3. Результаты освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы компетенции:

#### универсальные компетенции (УК):

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 безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;

УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;

УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

#### **общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности;

ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных;

ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности;

ОПК-4: Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации;

ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

#### **профессиональные компетенции (ПК):**

ПК-1: Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

ПК-2: Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

ПК-3: Способен 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-4: Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.

#### 4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 7 зачетных единиц, 216 академических часов.

Распределение объема государственной итоговой аттестации представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем государственной итоговой аттестации по составу

Элемент ГИА	Содержание контролируемых результатов	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)
Междисциплинарная государственная итоговая аттестация по национально-региональному компоненту			
Тест по проверке сформированности УК	УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Компьютерное тестирование	36
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			
Вопросы и практические задания государственного итогового экзамена	УК-1; УК-3; УК-4; УК-6; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	Подготовка ответа на теоретические вопросы, выполнение практического задания	36
Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы			
Выпускная квалификационная работа	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	Защита выпускной квалификационной работы	144
<b>Итого</b>	–	–	216

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения ГИА

Таблица 3 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)	Оценочные средства
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики поиска, сбора и обработки информации;</li> <li>- актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методики поиска, сбора и обработки информации;</li> <li>- осуществлять критический анализ и синтез информации,</li> </ul>	

	<p>полученной из разных источников;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять системный подход для решения поставленных задач.</li> </ul>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации;</li> <li>- методикой системного подхода для решения поставленных задач.</li> </ul>	
<p>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.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач;</li> <li>- основные методы оценки разных способов решения задач;</li> <li>- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;</li> <li>- анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов;</li> <li>- использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.</li> </ul>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками разработки цели и задач проекта;</li> <li>- методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта;</li> <li>- навыками работы с нормативно-правовой документацией.</li> </ul>	
<p>УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные приемы и нормы социального взаимодействия;</li> <li>- основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> </ul>

реализовывать свою роль в команде	коммуникации в деловом взаимодействии	- отзыв.
	<b>Уметь:</b> - устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.	
	<b>Владеть:</b> - простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.	
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	<b>Знать:</b> - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации	- вопросы и задания к государственному экзамену; - ответы студента на дополнительные вопросы; - ВКР; - доклад студента; - отзыв.
	<b>Уметь:</b> - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.	
	<b>Владеть:</b> - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.	
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и	<b>Знать:</b> - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте	- ВКР; - доклад студента; - отзыв.
	<b>Уметь:</b> - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально историческом,	

<p>философском контекстах</p>	<p>этическом и философском контекстах.</p> <p><b>Владеть:</b>  - простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;  - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.</p>	
<p>УК-6:  Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p><b>Знать:</b>  - основные приемы эффективного управления собственным временем;  - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни</p> <p><b>Уметь:</b>  - эффективно планировать и контролировать собственное время;  - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.</p> <p><b>Владеть:</b>  - методами управления собственным временем;  - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков;  - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>	<p>-вопросы и задания к государственному экзамену;  - ответы студента на дополнительные вопросы;  - ВКР;  - доклад студента;  - отзыв.</p>
<p>УК-7:  Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b>  - виды физических упражнений;  - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества;  - научно- практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.</p> <p><b>Уметь:</b>  - применять на практике разнообразные средства</p>	<p>- ВКР;  - доклад студента;  - отзыв.</p>

	<p>физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки;</p> <p>- использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</p>	
<p>УК-8: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p><b>Владеть:</b></p> <p>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> <hr/> <p><b>Знать:</b></p> <p>- классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения;</p> <p>- причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций;</p> <p>- принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.</p> <hr/> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; - выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; - оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению;</p> <hr/> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций;</p> <p>- навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>- вопросы и задания к государственному экзамену;</p> <p>- ответы студента на дополнительные вопросы;</p> <p>- ВКР;</p> <p>- доклад студента;</p> <p>- отзыв.</p>

<p>УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p><b>Знать:</b> - понятийный аппарат экономической науки, базовые принципы функционирования экономики, цели и механизмы основных видов социальной экономической политик;</p>	<p>- вопросы и задания к государственному экзамену; - ответы студента на дополнительные вопросы; - ВКР; - доклад студента; - отзыв.</p>
<p><b>Уметь:</b> - использовать методы экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели;</p>	<p><b>Владеть:</b> - навыками применения экономических инструментов для управления финансами, с учетом экономических и финансовых рисков в различных областях жизнедеятельности.</p>	
<p>УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p><b>Знать:</b> - основные термины и понятия гражданского права, используемые в антикоррупционном законодательстве, действующее антикоррупционное законодательство и практику его применения;</p>	
<p><b>Уметь:</b> - правильно толковать гражданско-правовые термины, используемые в антикоррупционном законодательстве; давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;</p>	<p><b>Владеть:</b> - навыками правильного толкования гражданско-правовых терминов, используемых в антикоррупционном законодательстве, а также навыками применения на практике антикоррупционного законодательства, правовой квалификацией коррупционного поведения и его пресечения</p>	

ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<b>Знать:</b> фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	-вопросы и задания к государственному экзамену; - ответы студента на дополнительные вопросы; - ВКР; - доклад студента; - отзыв.
	<b>Уметь:</b> применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	
	<b>Владеть:</b> навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	
ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<b>Знать:</b> -Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи -Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки -Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение -Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач -Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	- ВКР; - доклад студента; - отзыв.
	<b>Уметь:</b> выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	
	<b>Владеть:</b> способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	
ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных	<b>Знать:</b> -как использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации -современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в	-вопросы и задания к государственному экзамену; - ответы студента на дополнительные вопросы; - ВКР; - доклад студента; - отзыв.

источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	требуемом формате информации	
	<b>Уметь:</b> решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	
	<b>Владеть:</b> навыками обеспечения информационной безопасности	
ОПК-4: Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	<b>Знать:</b> - как использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации - современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей	-вопросы и задания к государственному экзамену; - ответы студента на дополнительные вопросы; - ВКР; - доклад студента; - отзыв.
	<b>Уметь:</b> - использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации -проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	
	<b>Владеть:</b> современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации	
ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<b>Знать:</b> - логику построения и принципы функционирования современных языков программирования и языков работы с базами данных, сред разработки информационных систем и технологий, принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ; - современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий;	- ВКР; - доклад студента; - отзыв.

	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий, исходя из имеющихся задач;</li> <li>- применять современные языки программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, вести базы данных и информационные хранилища, применять современные программные среды разработки информационных систем и технологий;</li> </ul>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения</li> </ul>	
<p>ПК-1: Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p><b>Знать:</b> принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов</p> <p><b>Уметь:</b> проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>
<p>ПК-2: Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам,</p>	<p><b>Знать:</b> принципы построения технического задания при разработке электронных блоков</p> <p><b>Уметь:</b> использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оформления проектно-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>

техническим условиям и другим нормативным документам	конструкторской документации в соответствии со стандартами	
ПК-3: Способен 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.	<b>Знать:</b> физические и математические модели моделей, узлов, блоков	-вопросы и задания к государственному экзамену; - ответы студента на дополнительные вопросы; - ВКР; - доклад студента; - отзыв.
	<b>Уметь:</b> строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков	
	<b>Владеть:</b> навыками компьютерного моделирования	
ПК-4: Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	<b>Знать:</b> методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков	-вопросы и задания к государственному экзамену; - ответы студента на дополнительные вопросы; - ВКР; - доклад студента; - отзыв.
	<b>Умеет:</b> проводить исследования характеристик электронных приборов	
	<b>Владеет:</b> методикой проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков	

## 6 Программа Междисциплинарной государственной итоговой аттестации по национально-региональному компоненту и рекомендации обучающимся по подготовке к нему

### 6.1 Тест по проверке сформированности универсальных компетенций

Элементом междисциплинарной итоговой государственной аттестации является тест по проверке сформированности универсальных компетенций. Проверка

универсальных компетенций проводится в форме тестирования. Тест содержит 30 вопросов. На выполнение теста отводится не более 50 минут.

Максимальное количество баллов – 30. За каждый верный ответ обучающийся получает 1 балл, за неверный – 0 баллов.

## **6.2 Форма проведения государственного экзамена**

Компьютерное тестирование.

## **6.3 Перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на МИГА**

*Дисциплина «История Кыргызстана»:*

1. Кыргызы и Кыргызстан в древности и раннем средневековье.
2. Кыргызы и Кыргызстан в X-XVIII вв.
3. Кыргызстан в составе Российской империи и СССР.
4. Суверенная Кыргызская Республика.

*Дисциплина «География Кыргызстана»:*

1. Физическая география Кыргызской Республики.
2. Экономическая и социальная география Кыргызской Республики.

*Дисциплина «Кыргызский язык и литература»:*

1. Общение в личной и бытовой сферах.
2. Общение в социальной сфере.
3. Общие сведения о Кыргызстане.
4. Культурно-исторические особенности Кыргызстана.
5. Предмет и история становления специальности.
6. Основные понятия и выдающиеся деятели в избранной специальности.
7. Деловые бумаги в профессиональной деятельности.
8. Основные этапы развития кыргызской литературы.

## **6.4 Рекомендации обучающимся по подготовке к МИГА**

При подготовке к экзамену по дисциплине «История Кыргызстана» особое внимание следует обратить на следующие моменты:

Необходимо изучить фактический материал дисциплины по темам, заучивая даты и выделяя роль исторических личностей в событиях эпохи.

Полезно составить схематический план развития исторического процесса с выделением переломных моментов.

Выделить следующие проблемы: саки и их борьба с завоевателями, государство усунь, первое упоминание этнонима кыргыз, древние тюрки, великодержавие кыргызов, Караханидский каганат, государство Хайду, этногенез кыргызского народа, Джунгарское ханство, Кокандское ханство, присоединение Кыргызстана к России, восстание 1916 г., советский период, суверенный Кыргызстан.

При подготовке к экзамену по дисциплине «География Кыргызстана» особое внимание следует обратить на следующие моменты: необходимо изучить материал дисциплины по темам. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению.

Выделить такие проблемы как, влияние хозяйственной деятельности людей на природу, специфика географического положения и административно-территориального устройства Кыргызстана.

При подготовке к государственному экзамену обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д.

## 7. Программа Подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена и рекомендации обучающимся по подготовке к нему

### 7.1 Форма проведения государственного экзамена

Устный экзамен.

### 7.2 Перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на ГЭ

Билет по проверке общепрофессиональных и профессиональных компетенций состоит из 3 теоретических вопросов по разным дисциплинам.

В структуру государственного экзамена входят вопросы по учебным дисциплинам (модулям), результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

- физика,
- физика твердого тела,
- физические основы электроники,
- твердотельная электроника,
- схемотехника,
- микроконтроллеры,
- основы плазменных технологий,
- наноэлектроника,
- метрология, стандартизация и технические измерения.

Перечень вопросов представлен таблице 4.

Таблица 4 – Перечень вопросов к государственному экзамену

№ вопроса	Содержание вопроса	Рекомендуемая литература
<b>Физика</b>		
1	Динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения.	1. Медведева, Л. В. Общая физика. Механика: учебное пособие / Л. В. Медведева, А. И. Трубило. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-9729-1845-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/143540.html">https://www.iprbookshop.ru/143540.html</a>
2	Механические колебания. Свободные, вынужденные и затухающие колебания.	2. Общая физика. Ч.1. Механика. Молекулярная физика. Электричество и магнетизм: учебное пособие / М. В. Дубков, М. А. Буробин, В. В. Иванов [и др.]. — Москва: КУРС, 2024. — 208 с. — ISBN 978-5-907228-75-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/144873.html">https://www.iprbookshop.ru/144873.html</a>
3	Идеальный газ. Основные уравнения идеального газа. Основные газовые законы.	3. Ташлыкова-Бушкевич, И. И. Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и
4	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Теорема Остроградского- Гаусса.	
5	Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Закон Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.	
6	Явления электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.	

	Уравнения Максвелла.	<p>магнетизм [Электронный ресурс]: учебник / И. И. Ташлыкова-Бушкевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 304 с. — 978-985-06-2505-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/35562.html">http://www.iprbookshop.ru/35562.html</a></p> <p>4. Ташлыкова-Бушкевич, И. И. Физика. Часть 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества [Электронный ресурс]: учебник /И. И. Ташлыкова-Бушкевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 232 с. — 978-985-06-2506-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/35563.html">http://www.iprbookshop.ru/35563.html</a></p> <p>5. Московский, С. Б. Курс статистической физики и термодинамики [Электронный ресурс]: учебник для вузов /С. Б. Московский. — Электрон. текстовые данные. — М.: Академический Проект, Фонд «Мир», 2015. — 317 с. — 5-8291-0616-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/36735.html">http://www.iprbookshop.ru/36735.html</a></p> <p>6. Кузьмичева, В. А. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: курс лекций /В. А. Кузьмичева, Н. В. Александрова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2018. — 92 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76722.html">http://www.iprbookshop.ru/76722.html</a></p> <p>7. Кокин С.М. Физика: колебания, волны, оптика, квантовая механика, ядерная физика: конспект лекций / Кокин С.М., Никитенко В.А. — Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2022. — 303 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/126362.html">https://www.iprbookshop.ru/126362.html</a></p>
Физика твердого тела		
1	Структура кристаллов. Ячейки решетки Браве. Элементы симметрии. Точечные группы. Пространственные группы.	1. Байков, Ю. А. Физика конденсированного состояния: учебное пособие / Ю. А. Байков, В. М. Кузнецов. — 6-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2024. — 294 с. — ISBN 978-5-93208-863-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/137746.html">https://www.iprbookshop.ru/137746.html</a> — Режим доступа: для авторизир.
2	Метод электронной микроскопии наблюдения дефектов структуры.	
3	Классификация дефектов структуры. Точечные дефекты. Дислокации. Вектор Бюргерса. Взаимодействие дефектов.	

		<p>Пользователей</p> <p>2. Физика твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Корнилович, В. И. Ознобихин, И. И. Суханов, В. Н. Холявко. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 71 с. — 978-5-7782-2160-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45187.html">http://www.iprbookshop.ru/45187.html</a></p> <p>3. Федотов, А. К. Физическое материаловедение. Часть 1. Физика твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. К. Федотов. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2010. — 400 с. — 978-985-06-1918-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20161.html">http://www.iprbookshop.ru/20161.html</a></p> <p>4. Гуртов, В. А. Физика твердого тела для инженеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Гуртов, Р. Н. Осауленко; под ред. Л. А. Алешина. — Электрон. текстовые данные. — М.: Техносфера, 2012. — 560 с. — 978-5-94836-327-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/26903.html">http://www.iprbookshop.ru/26903.html</a></p> <p>5. Фомин Д. В. Экспериментальные методы физики твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. В. Фомин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 185 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/57258.html">http://www.iprbookshop.ru/57258.html</a></p>
<b>Физические основы электроники</b>		
1	Зонная структура энергетического спектра носителей заряда в полупроводниках.	1. Клюбин, В. В. Физические основы микроэлектроники [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Клюбин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 189 с. — 978-5-4486-0137-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71595.html">http://www.iprbookshop.ru/71595.html</a>
2	Кинетические явления в полупроводниках.	
3	р-п переход. Выпрямление тока р-п переходом.	
4	Пробой в полупроводниковых диодах. Механизмы пробоя.	2. Водовозов, А. М. Основы электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Водовозов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2016. — 140 с. — 978-5-9729-0137-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/51731.html">http://www.iprbookshop.ru/51731.html</a>
5	Статистика электронов и дырок в полупроводниках.	3. Лачин В.И., Савёлов Н.С. Электроника. Феникс. 2010 4. Власов, В. П. Физические основы электроники [Электронный ресурс]:

		учебное пособие / В. П. Власов, В. Н. Каравашкина. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 67 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61571.html">http://www.iprbookshop.ru/61571.html</a> 5. Валюхов, Д. П. Физические основы электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. П. Валюхов, Р. В. Пигулев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 135 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63253.html">http://www.iprbookshop.ru/63253.html</a>
<b>Твердотельная электроника</b>		
1	Диоды (тиристоры, варикапы, стабилитроны).	1. Давыдов, В. Н. Твердотельная электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Н. Давыдов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. — 175 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72186.html">http://www.iprbookshop.ru/72186.html</a>
2	Усилители. Принцип работы и их характеристики. Обратные связи в усилителях. Дифференциальные и операционные усилители.	2. Легостаев, Н. С. Твердотельная электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. С. Легостаев, К. В. Четвергов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 244 с. — 978-5-4332-0021-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13981.html">http://www.iprbookshop.ru/13981.html</a>
3	Генерирование различных видов колебаний.	3. Левин, С. В. Электроника в приборостроении [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Левин, В. Н. Хмелёв. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 111 с. — 978-5-4487-0157-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74233.html">http://www.iprbookshop.ru/74233.html</a>
4	Полевые транзисторы и их характеристики.	
5	Принцип работы биполярных транзисторов.	
<b>Схемотехника</b>		
1	Триггеры, синхронизируемые уровнем и перепадом.	1. Шошин, Е. Л. Электроника и схемотехника: учебное пособие для СПО / Е. Л. Шошин. — 2-е изд. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-1972-8, 978-5-4497-2866-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/138342.html">https://www.iprbookshop.ru/138342.html</a>
2	Счетчики импульсов.	
3	Мультиплексоры и демультимплексоры.	
4	Шифраторы и дешифраторы.	
5	Транзисторно-транзисторная логика.	
6	Логика МОП, КМОП.	
7	Фотодиоды, светодиоды, фототранзисторы, оптопары и их характеристика.	2. Лоскутов, Е. Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.

		<p>Д. Лоскутов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 264 с. — 2227-8397. — Режим доступа:  <a href="http://www.iprbookshop.ru/44037.html">http://www.iprbookshop.ru/44037.html</a></p> <p>3. Легостаев, Н. С. Микросхемотехника. Аналоговая микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. С. Легостаев, К. В. Четвергов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 238 с. — 978-5-86889-677-4. — Режим доступа:  <a href="http://www.iprbookshop.ru/72130.html">http://www.iprbookshop.ru/72130.html</a></p> <p>4. Суханова, Н. В. Основы электроники и цифровой схемотехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Суханова; под ред. В. С. Кудряшов. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 96 с. — 978-5-00032-226-0. — Режим доступа:  <a href="http://www.iprbookshop.ru/70815.html">http://www.iprbookshop.ru/70815.html</a></p> <p>5. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств [Электронный ресурс] / Г. И. Волович. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 528 с. — 978-5-4488-0123-5. — Режим доступа:  <a href="http://www.iprbookshop.ru/64066.html">http://www.iprbookshop.ru/64066.html</a></p> <p>6. Орлова, М. Н. Схемотехника [Электронный ресурс]: курс лекций / М. Н. Орлова, И. В. Борзых. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2016. — 83 с. — 978-5-87623-981-5. — Режим доступа:  <a href="http://www.iprbookshop.ru/64201.html">http://www.iprbookshop.ru/64201.html</a></p> <p>7. Галочкин, В. А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Галочкин; под ред. С. Н. Елисеев. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 441 с. — 978-5-904029-51-7. — Режим доступа:  <a href="http://www.iprbookshop.ru/71886.html">http://www.iprbookshop.ru/71886.html</a></p>
Микроконтроллеры		
1	Особенности архитектуры современных микроконтроллеров.	1. Русанов, В. В. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный

2	Порты ввода-вывода современных микроконтроллеров. Свойства ПВВ.	ресурс] : учебное пособие / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелёв. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 184 с. — 978-5-94154-128-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13946.html">http://www.iprbookshop.ru/13946.html</a>
3	Структура и свойства таймеров-счетчиков в микроконтроллерах. Примеры применения таймеров.	2. Гуров, В. В. Архитектура микропроцессоров [Электронный ресурс] / В. В. Гуров. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 115 с. — 978-5-9963-0267-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/56313.html">http://www.iprbookshop.ru/56313.html</a>
4	Особенности архитектуры микропроцессоров RISC и CISC. Сравнительные характеристики и области применения.	3. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс] / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 406 с. — 978-5-9963-0023-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/52207.html">http://www.iprbookshop.ru/52207.html</a>
5	Современные системы программирования микроконтроллеров. Языки программирования МК. Подготовка программ и ввод их в МК.	4. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Водовозов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2016. — 164 с. — 978-5-9729-0138-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/51727.html">http://www.iprbookshop.ru/51727.html</a>
6	Ввод аналоговых сигналов в микроконтроллерах.	
7	Вывод аналоговых сигналов в микроконтроллерах.	
	Особенности архитектуры современных микроконтроллеров.	
<b>Основы плазменных технологий</b>		
1	Ионизация электронным ударом.	1. Кузнецов, Г. Д. Ионно-плазменная обработка материалов [Электронный ресурс]: курс лекций / Г. Д. Кузнецов, А. Р. Кушхов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2008. — 180 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/56059.html">http://www.iprbookshop.ru/56059.html</a>
2	Термоэлектронная эмиссия.	2. Мартыненко, Ю. В. Плазменная нанотехнология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. В. Мартыненко, А. А. Сковорода. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российский университет дружбы народов, 2010. — 112 с. — 978-5-209-03528-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11439.html">http://www.iprbookshop.ru/11439.html</a>
3	Тепловые эффекты при термоэлектронной эмиссии.	3. Лисицына, Л. И. Вакуумные и плазменные приборы. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. И. Лисицына. — Электрон. текстовые
4	Классификация технологических процессов и области применения плазмы в технологии изделий электронной техники.	

		данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 44 с. — 978-5-7782-2273-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45080.html">http://www.iprbookshop.ru/45080.html</a> 4. Битнер, Л. Р. Вакуумная и плазменная электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Р. Битнер. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. — 148 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13920.html">http://www.iprbookshop.ru/13920.html</a>
<b>Наноэлектроника</b>		
1	Наноэлектроника (основные понятия и определения).	1. Шука, А. А. Наноэлектроника: учебное пособие / А. А. Шука ; под редакцией А. С. Сигова. — 6-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2024. — 343 с. — ISBN 978-5-93208-768-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/144304.html">https://www.iprbookshop.ru/144304.html</a>
2	Неорганические нанокристаллы.	2. Дробот, П. Н. Наноэлектроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. Н. Дробот. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 286 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72141.html">http://www.iprbookshop.ru/72141.html</a>
3	Органические нанокристаллы.	3. Нанотехнологии и специальные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова ; под ред. Ю. П. Солнцев. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. — 336 с. — 978-5-93808-296-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/67351.html">http://www.iprbookshop.ru/67351.html</a>
4	Нано структурированные поверхности и пленки.	4. Растворова, И. И. Электроника и наноэлектроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. И. Растворова, В. Г. Терехов; под ред. И. И. Растворова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2016. — 205 с. — 978-5-94211-763-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71712.html">http://www.iprbookshop.ru/71712.html</a> 5. Прокофьева, Н. И. Физические эффекты нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. И. Прокофьева, Л. А. Грибов. — Электрон. текстовые данные. —

		М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 100 с. — 978-5-7264-0745-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/23754.html">http://www.iprbookshop.ru/23754.html</a>
Метрология, стандартизация и технические измерения		
1	Принципы действия измерительного механизма электродинамической системы.	1. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 791 с. — 978-5-4487-0335-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79771.html">http://www.iprbookshop.ru/79771.html</a>
2	Достоинства и недостатки измерительных механизмов магнитоэлектрической системы.	2. Перемитина, Т. О. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. О. Перемитина. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 150 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72129.html">http://www.iprbookshop.ru/72129.html</a>
3	Основные узлы и элементы приборов электромеханической группы.	3. Николаев, М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс] / М. И. Николаев. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 115 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/52149.html">http://www.iprbookshop.ru/52149.html</a> 4. Коротков, В. С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Коротков, А. И. Афонасов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2015. — 187 с. — 978-5-4387-0464-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34681.html">http://www.iprbookshop.ru/34681.html</a> 5. Воробьева, Г. Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Н. Воробьева, И. В. Муравьева. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2015. — 108 с. — 978-5-87623-876-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/57097.html">http://www.iprbookshop.ru/57097.html</a>

**Пример экзаменационного билета:**



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И  
ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА

---

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН  
на 2025-2026 учебный год

по направлению (11.03.04, 690100) «Электроника и наноэлектроника»  
Факультет Естественно - Технический  
Кафедра Физики и микроэлектроники

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Шифраторы и дешифраторы.
2. Классификация технологических процессов и области применения плазмы в технологии изделий электронной техники.
3. Органические нанокристаллы.

Декан естественно-технического  
факультета, доц.  
Заведующий кафедрой физики и  
микроэлектроники, доц.

Н.М. Комарцов

А.Н. Айтимбетова

### 7.3. Показатели и критерии оценки результатов ГЭ

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам государственного экзамена необходимо учитывать следующие критерии:

- знание учебного материала (учебных дисциплин);
- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;
- способность к абстрактному логическому мышлению;
- умение выделить проблемы;
- умение определять и расставлять приоритеты;
- умение аргументировать свою точку зрения.

Описание показателей и критериев оценивания результатов государственного экзамена, а также шкалы оценивания приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели, критерии и уровни оценивания результатов ГЭ

Уровни оценивания	Описание показателей и критериев оценивания	
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена
Высокий уровень – оценка «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание учебного материала (учебных дисциплин);</li> <li>- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;</li> <li>- способность к абстрактному логическому мышлению;</li> <li>- умение выделить проблемы;</li> <li>- умение определять и расставлять приоритеты;</li> <li>- умение аргументировать свою точку зрения;</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. полно раскрыто содержание материала билета;</li> <li>2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, с точной терминологией;</li> <li>3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>6. допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.</li> </ol>
Средний уровень – оценка «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем;</li> <li>- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.</li> </ul>	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет недостатки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;</li> <li>3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении</li> </ol>

Уровни оценивания	Описание показателей и критериев оценивания	
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена
		второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.
Низкий уровень – оценка «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание учебного материала (учебных дисциплин);</li> <li>- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;</li> <li>- способность к абстрактному логическому мышлению;</li> <li>- умение выделить проблемы;</li> <li>- умение определять и расставлять приоритеты;</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы достаточные умения для усвоенного материала;</li> <li>2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ol>
Недостаточный уровень - оценка «неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение аргументировать свою точку зрения;</li> <li>- умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем;</li> <li>- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.</li> <li>4. не сформированы компетенции, умения и навыки.</li> </ol>

\* За полгода до государственного экзамена

#### 7.4. График подготовки, организации и проведения ГЭ

Таблица 6 – График подготовки, организации и проведения ГЭ

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Формирование программы подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена по направлению подготовки	За 6 мес. до ГЭ	Зав. кафедрой, Ведущие преподаватели
Подготовка вопросов к государственному экзамену	За 6 мес. до ГЭ	Зав. кафедрой, Преподаватели кафедры
Выдача вопросов по государственному экзамену выпускникам	За 6 мес. до ГЭ	Зав. кафедрой
Организация обзорных лекций и консультаций по направлению подготовки	За 6 мес. до ГЭ	Преподаватели кафедры
Подготовка и утверждение комплектов билетов	За 3 мес. до ГЭ	Председатель ГЭК, Секретарь ГЭК
Утверждение расписания государственного экзамена и информирование обучающихся	За 1 мес. до ГЭ	Секретарь ГЭК
Приказ о допуске обучающихся к государственному экзамену (за неделю до экзамена)	За 1 мес. до ГЭ	Декан факультета
Проведение государственного экзамена	По КУГ (календарный- учебный график)	ГЭК

#### 7.5 Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ

Государственный экзамен — это завершающий этап подготовки бакалавра, механизм выявления и оценки результатов обучения и установления соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (11.03.04, 690100) «Электроника и нанoeлектроника».

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к государственному экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На государственном экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе.

В период подготовки к государственному экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют знания. Подготовка к государственному экзамену включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие государственному экзамену по темам учебных дисциплин, выносимым на государственную аттестацию.

При подготовке к государственному экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, основную и дополнительную литературу.

Особо следует обратить внимание на умение использовать рабочую программу государственной итоговой аттестации в части ГЭ. Она включает в себя вопросы для государственного экзамена. Поэтому студент, заранее изучив содержание государственного экзамена, сможет лучше сориентироваться в вопросах, стоящих в его билете.

Формулировка вопросов экзаменационного билета совпадает с формулировкой перечня рекомендованных для подготовки вопросов государственного экзамена.

Как соотносить конспект лекций и учебники при подготовке к экзамену? Было бы ошибкой главный упор делать на конспект лекций, не обращаясь к учебникам и, наоборот недооценивать записи лекций. Рекомендации здесь таковы. При проработке той или иной темы курса сначала следует уделить внимание конспектам лекций, а затем учебникам или интернет-источникам. Дело в том, что "живые" лекции обладают рядом преимуществ: они более оперативно иллюстрируют состояние научной проработки того или иного теоретического вопроса, дают ответ с учетом новых теоретических разработок, т.е. отражают самую "свежую" информацию. Для написания же и опубликования печатной продукции нужно время. Отсюда изложение некоторого учебного материала быстро устаревает.

Традиционно студенты задают вопрос, каким пользоваться учебником при подготовке к экзамену? Однозначно ответить на данный вопрос нельзя. Не бывает идеальных учебников, они пишутся представителями различных школ, научных направлений, и поэтому в каждом из них есть свои достоинства и недостатки, чему-то отдается предпочтение, что-то недооценивается либо вообще не раскрывается. Отсюда, для сравнения учебной информации и полноты картины необходим конспект лекций, а также в обязательном порядке использовать как минимум два учебных источника.

Надо ли делать письменные пометки, прорабатывая тот или иной вопрос? Однозначного ответа нет. Однако для того, чтобы быть уверенным на экзамене, необходимо при подготовке тезисно записать ответы на наиболее трудные, с точки зрения студента, вопросы. Запись включает дополнительные (моторные) ресурсы памяти.

Представляется крайне важным посещение студентами проводимой перед государственным экзаменом консультации. Здесь есть возможность задать вопросы преподавателю по тем разделам и темам, которые недостаточно или противоречиво освещены в учебной, научной литературе или вызывают затруднение в восприятии.

Важно, чтобы студент грамотно распределил время, отведенное для подготовки к государственному экзамену. В этой связи целесообразно составить календарный план подготовки к экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов. Подготовку к экзамену студент должен вести ритмично и систематично.

Зачастую студенты выбирают "штурмовой метод", когда подготовка ведется хаотично, материал прорабатывается бессистемно. Такая подготовка не может выработать прочную систему знаний. Поэтому знания, приобретенные с помощью подобного метода, в лучшем случае закрепляются на уровне представления.

Во время экзамена за отведенное для подготовки время студент должен сформулировать четкий ответ по каждому вопросу билета. Во время подготовки рекомендуется не записывать на лист ответа все содержание ответа, а составить развернутый план, которому необходимо следовать во время сдачи экзамена.

Отвечая на экзаменационные вопросы, необходимо придерживаться определенного плана ответа, который не позволит студенту уйти в сторону от содержания поставленных вопросов. При ответе на экзамене допускается многообразие мнений. Приветствуется, если студент не читает с листа, а свободно излагает материал, ориентируясь на заранее составленный план.

К выступлению выпускника на государственном экзамене предъявляются следующие требования:

- ответ должен строго соответствовать объему вопросов билета;
- ответ должен полностью исчерпывать содержание вопросов билета;
- ответ должен соответствовать определенному плану, который рекомендуется огласить в начале выступления;
- выступление на государственном экзамене должно соответствовать нормам и правилам публичной речи, быть четким, обоснованным, логичным.

Во время ответа на поставленные вопросы надо быть готовым к дополнительным или уточняющим вопросам. Дополнительные вопросы задаются членами государственной комиссии в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются, чтобы конкретизировать мысли студента. Полный ответ на уточняющие вопросы лишь усиливает эффект общего ответа студента.

Итоговая оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных теоретических положений, понятий и категорий. Оценивается так же культура речи, грамотное комментирование, приведение примеров, умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания к неординарным ситуациям, излагать материал доказательно, полемизировать там, где это необходимо.

## **8. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки «наименование направления подготовки (11.03.04, 690100) «Электроника и наноэлектроника» представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы разработки полупроводниковых и интегральных схем устройств, решения задач автоматизации, управления, контроля, материаловедения элементной базы электронной техники.

### **8.1. Вид выпускной квалификационной работы**

ВКР выполняется в виде бакалаврской работы.

### **8.2. Цель выполнения выпускной квалификационной работы и предъявляемые к ней требования**

Выполнение ВКР имеет своей **целью**:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки;
- развитие навыков обобщения практических материалов, критической оценки теоретических положений и выработки своей точки зрения по рассматриваемой проблеме;
- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся творческих возможностей и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие **основные требования**:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;
- демонстрация способности владения современными методами и методиками разработки полупроводниковых и интегральных схем устройств решению задач

автоматизации, управления, контроля, материаловедения элементной базы электронной техники;

- полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала, в том числе разработки технической документации и программного обеспечения, настройки электронной аппаратуры на предприятиях соответствующего профиля, в лабораториях научно-исследовательских институтов НАН КР и КРСУ;

- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

### **8.3. Тематика выпускных квалификационных работ**

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность в современных условиях, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР:

1. Разработка устройства фотограмметрического сканирования
2. Автоматизация спектрофотометра
3. Разработка высоковольтного источника питания для барьерного разряда
4. Анализ цифровых схем методами алгебраических уравнений
5. Драйверы высокоскоростных передатчиков для последовательных каналов
6. Перестраиваемый кварцевый генератор
7. Разработка механизма пошагового вращения образца для ДРОН
8. Исследования влияния теплового воздействия на структурные превращения в пленках аморфного кремния
9. Влияние параметров магнетронного напыления аморфного кремния на структуру пленок
10. Разработка механизма скалывания кристаллов в вакууме (получение) ювенильных поверхностей
11. Разработка и исследование метода диагностики состояния проволочных канатов на основе магнитоэлектрических взаимодействий в их ферромагнитных структурах
12. Разработка и исследование метода возбуждения динамических неоднородностей в ферромагнитных структурах чувствительного элемента магнитометров
13. Устройство предупреждения о грозовой опасности
14. Сигнализатор высокого напряжения индивидуального пользования
15. Система мониторинга технического состояния строительных объектов
16. Разработка автоматизированной системы безопасности при наводнении
17. Применение микроконтроллера в процессе автоматизации

18. Оптическое малогабаритное устройство для определения электрических параметров
19. Разработка измерителя ультрафиолетового излучения
20. Универсальный влагомер сыпучих материалов
21. Разработка метода получения наноразмерных частиц металлов
22. Разработка устройств для исследования погодных условий
23. Исследование поверхностных дефектов методом декорирования.

#### 8.4. Перечень рекомендуемой литературы для выполнения ВКР

##### Список основной литературы

1. Кокин С.М. Физика: колебания, волны, оптика, квантовая механика, ядерная физика: конспект лекций / Кокин С.М., Никитенко В.А. — Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2022. — 303 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126362.html>
2. Дьяконов, В. П. Электронные средства связи [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Дьяконов, А. А. Образцов, В. Ю. Смердов. — Электрон. текстовые данные. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 430 с. — 5-98003-220-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8673.html>
3. Клюбин, В. В. Физические основы микроэлектроники [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Клюбин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 189 с. — 978-5-4486-0137-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71595.html>
4. Лоскутов, Е. Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Д. Лоскутов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 264 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44037.html>
5. Водовозов, А. М. Основы электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Водовозов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2016. — 140 с. — 978-5-9729-0137-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51731.html>
6. Дробот, П. Н. Нанoeлектроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. Н. Дробот. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 286 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72141.html>
7. Нанотехнологии и специальные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова; под ред. Ю. П. Солнцева. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. — 336 с. — 978-5-93808-296-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67351.html>
8. Русанов, В. В. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелёв. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 184 с. — 978-5-94154-128-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13946.html>
9. Щука, А. А. Нанoeлектроника: учебное пособие / А. А. Щука; под редакцией А. С. Сигова. — 6-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2024. — 343 с. — ISBN 978-5-93208-768-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144304.html>
10. Гуров, В. В. Архитектура микропроцессоров [Электронный ресурс] / В. В. Гуров. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 115 с. — 978-5-9963-0267-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56313.html>

11. Растворова, И. И. Электроника и наноэлектроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. И. Растворова, В. Г. Терехов; под ред. И. И. Растворова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2016. — 205 с. — 978-5-94211-763-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71712.html>
12. Лачин В.И., Савёлов Н.С. Электроника. Феникс. 2010
13. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. - Москва, 2008 г.
14. Шешин Е. Вакуумные технологии. – М.: изд-во Интеллект, 2009. – 504 с.

#### Список дополнительной литературы

1. Программирование в C++ Builder. ВHV, 2006
2. Баранов В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004. – 288 с: ил
3. Бойко В.И. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры. СПб, 2004
4. Водовозов А. Микроконтроллеры для систем автоматики. Вологда, 2001
5. Волович Г.И. Схемотехника аналого-цифровых электронных устройств. – Додека XXI.- 2005 г.
6. Гуртов, В. А. Твердотельная электроника: Учеб. Пособие / В. А. Гуртов. – Москва, 2005. –492 с.
7. Дунаев С.Д. Электроника, микроэлектроника и автоматика. СПб, 2005
8. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы «ATMEL» – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004. – 560 с.
9. Ефимов И. Е. Микроэлектроника. Проектирование, виды микросхем. Учебное пособие для вузов. 2-е изд. - М.: Высш.шк.,2002.
10. Ефимов И. Е. Микроэлектроника. Физические и технологические основы, надежность. Учебное пособие. –2-е изд. - М.: Высш.шк.,2002г.
11. Н.Г. Иванцовская. Моделирование средствами компьютерной графики. AutoCAD. Учебное пособие. – Новосибир.: НГТУ, 2006 г. - 21с.
12. Основы физики полупроводников (под ред. Захарчени Б.П.). Пер. с англ. Ю П., Кардона М., Москва, Физматлит, 2002 г.
13. Патентоведение: Учебник для вузов /Р.О.Оморев, К.О.Кадыралиева, Р.М.Агапова и др.; под ред. Р.О.Оморова. – Б.: 2005. – 425 с.
14. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. БХВ-Петербург. 2004
15. Физические основы электроники: учебное пособие / Г. И. Базир–Ф50 Ульяновск: УлГТУ, 2006 – 61 с.
16. Шахнова В.А. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 528с.
17. Щука А. А. Электроника. Учебное пособие для вузов. СПб.: БХВ – Петербург, 2005г. – 800с.
18. Медведева, Л. В. Общая физика. Механика: учебное пособие / Л. В. Медведева, А. И. Трубилко. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-9729-1845-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143540.html>

### 8.5. Показатели и критерии оценки ВКР

Таблица 7 – Качество и уровень ВКР. Качество защиты ВКР.

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
<b>Актуальность темы и ее значимость</b>	Актуальность исследования автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена. Нечетко сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе	Автор обосновывает актуальность направления исследования в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	Актуальность проблемы исследования обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе.
<b>Оценка методики исследований</b>	Использована традиционная методика исследований	Использована как традиционная методика исследований, но и апробированная	Использована как традиционная и (или) апробированная методика исследований, но и традиционная с оригинальными элементами	Использована как традиционная и (или) апробированная методика исследований, но и традиционная с оригинальными элементами и (или) принципиально новая
<b>Оценка теоретического содержания работы</b>	Содержание и тема работы плохо согласуются между собой.	Содержание и тема работы не всегда согласуются между собой. Некоторые части работы не связаны с целью и задачами работы. Используются известные решения	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы, имеются небольшие отклонения. Логика изложения присутствует – одно положение вытекает из	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы. Тема сформулирована конкретно, отражает направленность работы. В каждой части присутствует обоснование,

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
			другого. Используются как известные решения, так и новые теоретические модели и решения.	использования части в рамках данной темы. Используются новые теоретические модели и решения.
<b>Разработка мероприятий по реализации работы</b>	Освещен набор стандартных мероприятий	Освещен набор как стандартных мероприятий, так и мероприятий с элементами углубленной проработки отдельных мероприятий	Освещена углубленная проработка отдельных мероприятий	Освещена комплексная система мероприятий
<b>Апробация и публикация результатов работы</b>	Апробации и публикации не было	Был сделан доклад на кафедральной студенческой конференции	Был сделан доклад на внутривузовской (кафедральной или факультетской) конференции	Был сделан доклад на внутривузовской (кафедральной или факультетской) конференции и (или) осуществлена публикация во внутривузовском журнале
<b>Внедрение</b>	Нет	Нет	Рекомендовано ГЭК к внедрению	Рекомендовано ГЭК к внедрению
<b>Качество оформления</b>	Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок.	Представленная ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям	Есть некоторые недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок.	Соблюдены все правила оформления работы.
<b>Качество защиты выпускной квалификационной работы</b>				

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
<b>Качество доклада на заседании ГЭК</b>	Автор совсем не ориентируется в терминологии работы, защиту строит не связно, допускает существенные ошибки	Автор, в целом, владеет терминологией, но допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы. Защита, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.	Автор достаточно уверенно владеет терминологией, защиту строит связано, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал.	Автор уверенно владеет терминологией, защиту строит связано, использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др.
<b>Правильность и аргументированность ответов на вопросы</b>	Автор обнаруживает неумение применять полученные знания в ответах на вопросы членов ГЭК	Автор показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе, и затрудняется в ответах на вопросы членов ГЭК.	Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах.	Автор уверенно показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы.
<b>Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности</b>	Автор обнаруживает непонимание содержательных основ в области профессиональной деятельности и неумение применять полученные знания на практике.	Автор допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования.	Автор достаточно уверенно осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании или допущены отступления в практической части от законов композиционного решения.	Автор уверенно осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ разных теоретических подходов, практическая часть ВКР выполнена качественно и на высоком уровне.

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
<b>Свобода владения материалом ВКР</b>	Автор обнаруживает непонимание материалов ВКР и проявляет неумение применять полученные материалы даже с помощью членов комиссии.	Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе. Практическая часть ВКР выполнена некачественно	Автор достаточно уверенно владеет содержанием материалов работы, но допускает отдельные неточности при защите ВКР. Практическая часть ВКР выполнена качественно	Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения.

Результаты оценивания вносятся в сводный оценочный лист обучающегося и сводный оценочный лист по направлению подготовки (приложение 1).

Итоговая оценка за ВКР выставляется студенту на основании среднеарифметической величины по всем показателям, входящим в сводный оценочный лист обучающегося.

## 8.6 Примерный график подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Таблица 8 – График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Представление тем ВКР, выбор темы ВКР и научного руководителя	за 7 мес. до защиты ВКР по КУГ	Преподаватели кафедры, обучающиеся
Подача заявления о закреплении темы ВКР и научного руководителя	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Обучающийся
Подготовка приказа по утверждению тем и руководителей ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Секретарь ГЭК, Руководители ВКР
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного графика на ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Составление и согласование технического задания на ВКР с зав. кафедрой	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Организация консультаций и нормоконтроль	В течение преддипломной практики и выполнения ВКР по КУГ	Зав. кафедрой
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30%) II этап (80%) III этап (100%)	I этап (30%) - начало преддипломной практики по КУГ II этап (80%) - окончание преддипломной практики по КУГ III этап (100%) за неделю до защиты ВКР по приказу	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Утверждение и предоставление дат защит ВКР	за 2 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой, Секретарь ГЭК
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР (за неделю до защиты)	за 1 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК
Защита ВКР в ГЭК	защита ВКР по КУГ	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК

## 8.7. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите ВКР

### 8.7.1. Планирование самостоятельной работы выпускников

Таблица 9 – График организации самостоятельной работы выпускников по подготовке к защите ВКР

Этапы работ	Контроль
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической документации и	Опрос руководителем

Этапы работ	Контроль
патентной информации.	
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы.	Опрос руководителем
3. Технологические разработки. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав.	Опрос руководителем
4. Написание заключения и аннотации.	Опрос руководителем
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов.	-
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю.	-
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите.	-
<i>Итого</i>	-

### 8.7.2. Структура ВКР. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: введение, 3-4 главы, с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованной литературы и приложения. Объем работы – в пределах 50-60 печатных страниц.

**Во введении** обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования. Здесь отражается степень изученности рассматриваемых вопросов в научной и практической литературе, оговаривается предмет и объект исследования, конкретизируется круг вопросов, подлежащих исследованию. По объему введение не превышает 2-3 страниц.

**Первая глава** имеет теоретический характер. В ней на основе изучения литературы, дискуссионных вопросов, систематизации современных исследований рассматриваются возникновение, этапы исследования проблем, систематизируются позиции российских и зарубежных ученых и обязательно аргументируется собственная точка зрения обучающегося относительно понятий, проблем, определений, выводов.

**Вторая и последующие главы** носят аналитический и прикладной характер, раскрывающий содержание проблемы. В них на конкретном практическом материале освещается фактическое состояние проблемы на примере конкретного объекта. Достаточно глубоко и целенаправленно анализируется и оценивается действующая практика, выявляются закономерности и тенденции развития на основе использования собранных первичных документов, статистической и прочей информации за предоставленный для данного исследования период (как правило, не менее трех лет).

Содержание этих глав является логическим продолжением первой теоретической главы и отражает взаимосвязь теории и практики, обеспечивает разработку вопросов плана работы и выдвижение конкретных предложений по исследуемой проблеме.

**Заключение** содержит выводы по теме ВКР и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко. По объему заключение не превышает 1-2 страниц.

## 9 Образовательные, научно-исследовательские и научно- производственные технологии, используемые при подготовке к ГИА

Для реализации компетентного подхода используются как традиционные формы и методы обучения, так и интерактивные формы (круглый стол, взаиморецензирование, представление и обсуждение проектных разработок),

направленные на формирование у выпускников навыков коллективной работы, умения анализировать, синтезировать, готовить публикации и доклады по результатам ВКР и презентовать их.

### 10. Материально-техническое обеспечение ГИА

Таблица 10 – Материально-техническое обеспечение ГИА

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения:                      Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, представления результатов самостоятельного исследования ВКР и др. на 30 рабочих мест, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная); набором демонстрационного оборудования для представления информации: мультимедиапроектор, компьютер                      компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью на 12 посадочных мест, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС (электронно-библиотечная система)</p>	<p>ауд. 407 корп. 3  ауд. 411 корп. 3, ауд. 413 корп. 3,</p>

### 11 Сведения о внесённых изменениях на текущий учебный год

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата протокола)	Внесённые изменения

Форма сводного оценочного листа обучающегося

Показатель	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>Качество и уровень ВКР</b>				
Актуальность тематик и ее значимость				
Оценка методики исследований				
Оценка теоретического содержания работы				
Разработка мероприятий по реализации работы				
Апробация и публикация результатов работы				
Внедрение				
Качество оформления				
<b>Качество защиты ВКР</b>				
Качество доклада на заседании ГЭК				
Правильность и аргументированность ответов на вопросы				
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности				
Свобода владения материалом ВКР				
Итоговая оценка ВКР*				
* Итоговая оценка ВКР формируется как среднеарифметическая величина оценок по показателям качества и уровня ВКР, качества защиты ВКР				