

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 4\_от\_12.01.2022

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Салихов Р.Б.

Согласовано:  
Председатель УМК физико-  
технического института

\_\_\_\_\_ / Балапанов М.Х.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО  
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

*(наименование дисциплины)*

Часть, формируемая участниками образовательных отношений,  
дисциплина по выбору

*(указать часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений))*

#### программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

11.03.04 электроника и наноэлектроника,

*(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))*

Направленность (профиль) подготовки

Электронные приборы и автоматизированные системы

*(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)*

Квалификация

Бакалавр

*(указывается квалификация)*

Разработчик (составитель)

Доцент к.ф.-м.н.,

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ / Салихов Т.Р.  
*(подпись/ Ф.И.О.)*

Для приема 2022 г.  
Уфа - 2022г.

Составитель / составители: Доцент, к.ф.-м.н., Салихов Т.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и нанoeлектроники протокол № 4\_ от\_ 12.01.2022

Заведующий кафедрой  / Салихов Р.Б./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
  - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Знать методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств : технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники; основная аппаратура для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов; основы хемотехники; современная элементная база; современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач ; методы конструирования и производства радиоэлектронной техники; методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники; современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи;</p> <p>УК-1.2. Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радио-технических систем; проектировать конструкции радиоэлектронных средств; отбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса от технического задания до</p>	<p><b>Знать:</b> методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств : технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники; основная аппаратура для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов; основы хемотехники; современная элементная база; современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач ; методы конструирования и производства радиоэлектронной техники; методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники; современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи;</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радио-технических систем; проектировать конструкции радиоэлектронных средств; отбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса</p>

		<p>производства изделий;  проводить необходимые  экономические расчеты и  технико-экономические  обоснования принятых  решений по разработке  радиоэлектронных устройств  и систем  УК-1.3.  Владеть формированием  технического предложения,  включающего: анализ и  уточнение технического зада-  ния; согласование  технического задания на  проектируемое  радиоэлектронное устройство  или систему; определение  вариантов структурной схемы  радиоэлектронного  устройства или системы;  выбор оптимального  алгоритма обработки сигнала;  разработкой эскизного  проекта, включающего:  выбор структурной схемы  радиоэлектронного  устройства или системы  путем сопоставления  различных вариантов и их  оценки с точки зрения  технических и экономических  требований; расчет всех  необходимых показателей  структурной схемы  радиоэлектронного  устройства или системы, в  том числе показателей  качества; выбор и  обоснование схемы  вспомогательных устройств;  подготовкой технического  проекта, включающего:  разработку принципиальной  схемы всего  радиоэлектронного  устройства и отдельных его  деталей, и уз-лов; выбор типа  элементов с учетом  технических требований к  разрабатываемому  устройству, экономической  целесообразности и</p>	<p>от технического задания до  производства изделий;  проводить необходимые  экономические расчеты и  технико-экономические  обоснования принятых  решений по разработке  радиоэлектронных устройств  и систем   Владеть:  формированием технического  предложения, включающего:  анализ и уточнение  технического зада-  ния;  согласование технического  задания на проектируемое  радиоэлектронное устройство  или систему; определение  вариантов структурной схемы  радиоэлектронного  устройства или системы;  выбор оптимального  алгоритма обработки сигнала;  разработкой эскизного  проекта, включающего:  выбор структурной схемы  радиоэлектронного  устройства или системы  путем сопоставления  различных вариантов и их  оценки с точки зрения  технических и экономических  требований; расчет всех  необходимых показателей  структурной схемы  радиоэлектронного  устройства или системы, в  том числе показателей  качества; выбор и  обоснование схемы  вспомогательных устройств;  подготовкой технического  проекта, включающего:  разработку принципиальной  схемы всего  радиоэлектронного  устройства и отдельных его  деталей, и уз-лов; выбор типа  элементов с учетом  технических требований к  разрабатываемому</p>
--	--	--	---

		предполагаемой технологии его изготовления; технико-экономическим обоснованием принятого решения с расчетами себестоимости устройства	устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления; технико-экономическим обоснованием принятого решения с расчетами себестоимости устройства
	ПК-1. Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования	<p>ПК-1.1. Знать физико-химические основы строения радиоматериалов их характеристики, основы и технологии получения материалов с заданными свойствами</p> <p>ПК-1.2. Уметь применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств в области инфокоммуникационных технологий и системах связи.</p> <p>ПК-1.3. Владеть современными теоретическими и экспериментальными методами исследования радиоматериалов</p>	<p>Знать: физико-химические основы строения радиоматериалов их характеристики, основы и технологии получения материалов с заданными свойствами</p> <p>Уметь: применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств в области инфокоммуникационных технологий и системах связи.</p> <p>Владеть: современными теоретическими и экспериментальными методами исследования радиоматериалов</p>

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Перспективные направления электронного приборостроения» относится к *выборочной* части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Цели изучения дисциплины: является ознакомление студентов с перспективами развития электронной аппаратуры различного назначения, элементной базой электронного приборостроения, проблемами создания электронной аппаратуры, обеспечиваем ее качества и конкурентоспособности.

Данный курс предназначен для студентов направления 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника». Курс «Перспективные направления электронного приборостроения» дает информацию об основных направлениях электронного приборостроения, о преимуществах и проблемах тех или иных технологий, о тенденциях развития электронных технологий, о перспективных инновационных технологиях, которые смогут обеспечить прорыв в электронной отрасли в ближайшие годы и обеспечить конкурентные преимущества.

По предмету и методу своих исследований данный курс тесно связан с «Физика», «Химия», «Электроника», «Наноэлектроника» и способствует расширению представлений студента об избранной специальности, стимулирует интерес.

Знания, полученные в результате освоения курса «Перспективные направления электронного приборостроения» помогает преобрести студентам знания и представления об основных перспективных направлениях электронного приборостроения, о преимуществах и проблемах тех или иных технологий, материалах, компонентах, приборах и устройствах электронной и микросистемной техники, технологических процессах их изготовления, методах исследования, проектирования и конструирования, диагностических и технологических оборудований, математических моделях процессов и объектов электроники и микроэлектроники, алгоритмах решения типовых задач, относящихся к профессиональной сфере; развитие мышления, направленного на выбор оптимальных действий, на умение планировать свою деятельность и предвидеть ее результаты.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код и формулировка компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-1 Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей.

Зачет

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачет»	«Зачет»
УК-1.1. Знать методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств : технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радио-электронной техники; основна аппаратура для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов; основы схемотехники; современная элементная база; современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач; методы конструирования и производства радиоэлектронной техники; методы выполнения технических расчетов, в том числе с	Знать методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств : технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радио-электронной техники; основна аппаратура для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов; основы схемотехники; современная элементная база; современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач; методы конструирования и производства радиоэлектронной техники; методы выполнения технических расчетов, в том числе с	Не знает методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств : технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радио-электронной техники; основна аппаратура для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов; основы схемотехники; современная элементная база; современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач; методы конструирования и производства радиоэлектронной техники; методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники; современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи;	Имеет фрагментарные знания методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств : технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радио-электронной техники; основна аппаратура для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов; основы схемотехники; современная элементная база; современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач; методы конструирования и производства радиоэлектронной техники; методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники; современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи;



<p>применением средств вычислительной техники; современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи;</p>			
<p>УК-1.2. Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; проектировать конструкции радиоэлектронных средств; отбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса от технического задания до производства изделий; проводить необходимые экономические расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных устройств и систем</p>	<p>Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; проектировать конструкции радиоэлектронных средств; отбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса от технического задания до производства изделий; проводить необходимые экономические расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных устройств и систем</p>	<p>Не умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; проектировать конструкции радиоэлектронных средств; отбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса от технического задания до производства изделий; проводить необходимые экономические расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных устройств и систем</p>	<p>Частично умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; проектировать конструкции радиоэлектронных средств; отбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса от технического задания до производства изделий; проводить необходимые экономические расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных устройств и систем</p>
<p>УК-1.3. Владеть формированием технического предложения, включающего: анализ и уточнение технического задания; согласование технического задания на проектируемое радиоэлектронное устройство или систему; определение вариантов структурной схемы</p>	<p>Владеть формированием технического предложения, включающего: анализ и уточнение технического задания; согласование технического задания на проектируемое радиоэлектронное устройство или систему; определение вариантов структурной схемы</p>	<p>Не владеет формированием технического предложения, включающего: анализ и уточнение технического задания; согласование технического задания на проектируемое радиоэлектронное устройство или систему; определение вариантов структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы; выбор оптимального алгоритма обработки сигнала; разработкой эскизного проекта,</p>	<p>Частично владеет формированием технического предложения, включающего: анализ и уточнение технического задания; согласование технического задания на проектируемое радиоэлектронное устройство или систему; определение вариантов структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы; выбор оптимального алгоритма обработки сигнала; разработкой эскизного проекта, включающего: выбор структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы путем сопоставления</p>



целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления; технико-экономическим обоснованием принятого решения с расчетами себестоимости устройства			
ПК-1.1. Знать физико-химические основы строения радиоматериалов в их характеристики, основы и технологии получения материалов с заданными свойствами	Знать: физико-химические основы строения радиоматериалов их характеристики, основы и технологии получения материалов с заданными свойствами	Не знает основные физико-химические основы строения радиоматериалов их характеристики, основы и технологии получения материалов с заданными свойствами	Имеет фрагментарные знания о физико-химических основы строения радиоматериалов их характеристики, основы и технологии получения материалов с заданными свойствами
ПК-1.2. Уметь применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств в области инфокоммуникационных технологий и системах связи.	Уметь: применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств в области инфокоммуникационных технологий и системах связи.	Не умеет объяснять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств в области инфокоммуникационных технологий и системах связи.	Частично умеет объяснять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств в области инфокоммуникационных технологий и системах связи.
ПК-1.3. Владеть современными теоретическими и экспериментальными методами исследования радиоматериалов	Владеть: современными теоретическими и экспериментальными методами исследования радиоматериалов	Не владеет современными теоретическими и экспериментальными методами исследования радиоматериалов	Частично владеет современными теоретическими и экспериментальными методами исследования радиоматериалов

#### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования

**ния компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p>УК-1.1. Знать методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств: технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники; основная аппаратура для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов; основы схемотехники; современная элементная база; современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач ; методы конструирования и производства радиоэлектронной техники; методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники; современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи;</p>	<p>Знать методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств: технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники; основная аппаратура для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов; основы схемотехники; современная элементная база; современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач ; методы конструирования и производства радиоэлектронной техники; методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники; современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи;</p>	<p>Устный опрос, коллоквиум</p>
<p>УК-1.2. Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радио-технических систем; проектировать конструкции радиоэлектронных средств; отбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса от технического задания до производства изделий; проводить необходимые экономические расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных устройств и систем</p>	<p>Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радио-технических систем; проектировать конструкции радиоэлектронных средств; отбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса от технического задания до производства изделий; проводить необходимые экономические расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке радиоэлектронных устройств и систем</p>	<p>Самостоятельная работа, презентация</p>
<p>УК-1.3. Владеть формированием технического предложения, включающего: анализ и уточнение технического задания; согласование технического задания на проектируемое радио-</p>	<p>Владеть формированием технического предложения, включающего: анализ и уточнение технического задания; согласование технического задания на проектируемое радио-</p>	<p>Контрольная работа</p>

<p>проектируемое радио-электронное устройство или систему; определение вариантов структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы; выбор оптимального алгоритма обработки сигнала; разработкой эскизного проекта, включающего: выбор структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств; подготовкой технического проекта, включающего: разработку принципиальной схемы всего радиоэлектронного устройства и отдельных его деталей, и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления; технико-экономическим обоснованием принятого решения с расчетами себестоимости устройства</p>	<p>электронное устройство или систему; определение вариантов структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы; выбор оптимального алгоритма обработки сигнала; разработкой эскизного проекта, включающего: выбор структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств; подготовкой технического проекта, включающего: разработку принципиальной схемы всего радиоэлектронного устройства и отдельных его деталей, и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления; технико-экономическим обоснованием принятого решения с расчетами себестоимости устройства</p>	
<p>ПК-1.1 Знать физико-химические основы строения радиоматериалов их характеристики</p>	<p>Знать: физико-химические основы строения радиоматериалов их характеристики, основы и технологии получения материалов с заданными свойствами</p>	<p>Устный опрос, самостоятельная работа, презентация,</p>
<p>ПК-1.2 Уметь применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования</p>	<p>Уметь: применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств в области инфокоммуникационных технологий и системах связи.</p>	<p>зачет РГР (для очной формы обучения)</p>
<p>ПК-1.3 Владеть современными методами исследования</p>	<p>Владеть: современными теоретическими и экспериментальными методами исследования радиоматериалов</p>	<p>контрольная работа (для заочной формы обучения)</p>

#### **4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)**

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

Примерные вопросы к коллоквиуму:

1. Датчики. Сенсоры. Чувствительные элементы
2. Возможные области применения датчиков
3. Датчики температуры
4. Датчики давления
5. Датчики расхода и скорости
6. Газовые датчики
7. Датчики влажности
8. Датчики магнитного поля
9. Оптические датчики
10. Датчики положения
11. Классификация датчиков
12. Варианты построения и метрологические характеристики
13. Метрологические характеристики многоступенчатых датчиков
14. Поиск набора последовательности физических явлений
15. Методы разделения входных величин
16. Двухмерные датчики
17. Трехмерные датчики
18. Основные принципы работы и метрологические характеристики
19. Тензодатчики
20. Тактильные чувствительные элементы
21. Пьезоэлектрические датчики силы
22. Оптические волокна и волноводы
23. Волоконооптические датчики
24. Датчики Фабри–Перо
25. Покрытия, поглощающие тепловое излучение
26. Электрооптические и акустикооптические модуляторы
27. Ультразвуковые датчики
28. Микромощные импульсные радары
29. Радар для зондирования грунта
30. Датчики толщины и уровня
31. Поверхностные технологии
32. Основные положения теории САПР
33. Использование ресурса портала iElectro для систем автоматизированного проектирования
34. Ультразвуковые датчики
35. Датчики уровня жидкости

Образец экзаменационного билета:

Приведен в приложении 3.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

**Вопросы на коллоквиум**

На коллоквиуме задается 5 вопроса из списка. На подготовку дается 15 минут.

1. Микромощные импульсные радары
2. Датчики расхода и скорости
3. Датчики толщины и уровня

**Критерии оценки (в баллах)**

Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов	5 баллов
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но имеются один или несколько недочетов	2 баллов
Нет правильного ответа	0 баллов

**Участие в конференциях, публикация статей**

**1. Публикация статей – 5 баллов**

Критерии	Оценка (в баллах)	
Тип работы	Реферативная работа	0,1
	Работа носит исследовательский характер	0,3
	Работа является исследованием	0,6
Использование известных данных и научных фактов	Не использует никаких данных	0
	Автор использовал известные данные	0,4
	Использованы уникальные научные данные	0,6
Полнота цитируемой литературы, ссылка на ученых	Использован учебный материал	0,1
	Использованы специализированные издания	0,3
	Использованы интернет ресурсы	0,6
Актуальность работы	Изучение вопроса не является актуальным	0

	Представленная работа привлекает интерес своей актуальностью	0,4
	Работа содержит научный характер	0,6
Степень новизны полученных результатов	Работа не содержит ничего нового	0
	В работе доказан уже установленный факт	0,4
	В работе получены новые данные	0,6

## 2. Участие в конференции- 5 баллов

Творческий подход к отбору и структурированию материала	-	1 балл
Новизна и самостоятельность при постановке проблемы	-	1 балл
Выступление не является простым чтением с экрана	-	1 балл
В выступлении дополняются и раскрываются ключевые моменты, представленные на слайдах	-	1 балл
Во время выступления поддерживается зрительный контакт с аудиторией, речь отличается богатством интонаций	-	1 балл

### Примерные темы для рефератов

1. Методы очистки и выращивания полупроводниковых кристаллов.
2. Основные свойства германия и кремния, особенности технологии и область применения.
3. Полупроводниковые химические соединения.
4. Сверхпроводимость и ее применение в науке и технике.
5. Эффекты Мейснера и Джозефсона.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Ефимов, И.Е. Основы микроэлектроники [Электронный ресурс] : учебник / И.Е. Ефимов, И.Я. Козырь. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/709>.
2. Малашевич, Б.М. 50 лет отечественной микроэлектронике. Краткие основы и история развития. Выпуск 5 [Электронный ресурс] : монография / Б.М. Малашевич. — Электрон. дан. — Москва : Техносфера, 2013. — 800 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73536>

#### Дополнительная литература:

1. Смирнов, Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12948>.

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины



1	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»	Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная	Полнотекстовая БД учебных и научных	Авторизованный доступ по паро-	Регистрация из сети	<a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>

	система «Университетская библиотека online»	электронных изданий	лю из любой точки сети Интернет	БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование дисциплины (модуля), практики в соответствии с учебным планом	Наименование учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (позволяющего проводить компьютерное тестирование, онлайн-курсы). Реквизиты подтверждающего документа
Перспективные направления электронного приборостроения	<p><b>1. Учебные аудитории для проведения учебных занятий:</b> Аудитория №415</p> <p><b>2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации:</b> Читальный зал №2</p>	<p><b>Аудитория №415</b> Оборудование: доска, учебная мебель, проектор.</p> <p><b>Читальный зал №2</b> Оборудование: учебный и научный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; ПК (моноблок) - 8 шт.; количество посадочных мест - 80</p>	<p><b>Лицензионное программное обеспечение:</b> 1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензия- OLP NL Academic Edition. Бессрочная. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г.. Лицензия-OLP NL Academic Edition. Бессрочная.</p> <p><b>Лицензионное программное обеспечение, позволяющее проводить компьютерное тестирование:</b> 1. Moodle «Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle - <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a>» - Перевод лицензии для системы Moodle - <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a>»</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
 КАФЕДРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Перспективные направления электронного приборостроения на 8 семестре

(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины	
	8 семестр	общее
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	108	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	20,7	20,7
лекций	10	10
практических/ семинарских	10	10
лабораторных	-	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	87,3	87,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	0	0

Форма(ы) контроля:

    зачет 8 семестр

    Реферат 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Модуль 1:</b>							
1.	Основные сведения о материалах электронной техники. Классификация материалов. Строение материалов. Рентгеноструктурный анализ.	2	2		17,3	[1]: §1.1-1.3	Найти дополнительную информацию по пройденной теме	Устный опрос
2.	Проводники. Физическая природа электропроводности металлов. Температурная зависимость удельного сопротивления металлов. Влияние структурных дефектов на удельное сопротивление металлов.	1	1		10	[1]: §3.1-3.2	Найти дополнительную информацию по пройденной теме	Устный опрос
3.	Сверхпроводимость и ее применение в науке и технике. Эффекты Мейснера и Джозефсона.	1	1		10	[1]: 3.3 [2]:	Найти дополнительную информацию по пройденной теме	Устный опрос
4	Электропроводность металлов в тонких слоях. Контактная разность потенциалов, термо-ЭДС и термопары.	1	1		10	[1]: §4.7-4.8 [2]:	Найти дополнительную информацию по пройденной теме	Устный опрос
5	Металлы высокой проводимости. Материалы высокотемпературной сверхпроводимости. Металлы с	2	2		10	[1]: § 3.2-3.4, [2]:	Найти дополнительную информацию по пройденной теме	Устный опрос, Коллоквиум

	повышенным удельным сопротивлением.							
	<b>Модуль2:</b>							
6	Полупроводники. Собственные и примесные полупроводники, их энергетические диаграммы. Температурная зависимость проводимости полупроводников. Рекомбинация неравновесных носителей заряда в полупроводниках.	1	1		10	[1]:§ 4.1-4.3, [2]:	Найти дополнительную информацию по пройденной теме	Устный опрос
7	Эффект Холла в полупроводниках. Электропроводность полупроводников в сильном электрическом поле.	1	1		10	[1]:§ 4.7, 4.8 [2]:	Найти дополнительную информацию по пройденной теме	Устный опрос
8	Методы очистки и выращивания полупроводниковых кристаллов. Основные свойства германия и кремния, особенности технологии и область применения. Полупроводниковые химические соединения.	1	1		10	[1]:§ 5.2-5.4, [2]:	Найти дополнительную информацию по пройденной теме	Устный опрос, Коллоквиум
	<b>Всего часов:</b>	10	10	-	87,3			

**Рейтинг-план дисциплины**  
**Перспективные направления электронного приборостроения**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность \_\_\_\_\_ Электроника и наноэлектроника \_\_\_\_\_  
курс \_4\_, семестр \_8\_

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1:</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Текущий контроль</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	0	25
1. Коллоквиум	5	5	0	25
<b>Рубежный контроль</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	0	25
1. Коллоквиум	5	5	0	25
<b>Модуль2: полупроводники</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Текущий контроль</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	0	25
1. Коллоквиум	5	5	0	25
<b>Рубежный контроль</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	0	25
1. Коллоквиум	5	5	0	25
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Участие в конференциях, публикация статей	10	1	0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет (дифференцированный зачет)				