

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

**ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

**КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ**

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ</b>
Руководитель образовательной программы	Директор Института физики и математики
 Б.И. Кунжев	 Б.И. Кунжев
«30» мая 2023 г.	«30» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»**

Направление подготовки 03.03.02 **Физика**

**Бакалавриат**

Физика конденсированного состояния вещества

Форма обучения  
**очная**

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Радиоэлектроника».  
/сост. Проф. Калажоков Х.Х. – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2023. – 34 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору вариативной части профессионального цикла Б1.В.01 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 03.03.02 Физика (профиль Физика конденсированного состояния вещества), 6 семестра, 3 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта ФГОС 3++ высшего образования по направлению 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 891, который зарегистрирован в Минюсте РФ 24 августа 2020 г., регистрационный № 59412.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	5
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	6
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	9
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	18
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	20
7.1.	<i>Основная литература</i>	20
7.2.	<i>Дополнительная литература</i>	20
7.3.	<i>Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)</i>	20
7.4.	<i>Интернет-ресурсы</i>	20
7.5.	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	20
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	26
9.	Приложение 1. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины	28
10.	Приложение 2. Распределение баллов текущего и рубежного контроля	29

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** дисциплины «Радиоэлектроника» является подготовка студента к самостоятельной научно-инновационной деятельности. Подготовка необходимой базы знаний по данной дисциплине.

Задачей данного курса является освоение студентами теоретических и практических знаний радиоэлектронике, помочь в освоении принципов работы с приборами, используемыми в лабораторной технике, научить студентов грамотно использовать приборы в лабораторных исследованиях.

## **2. Место дисциплины в структуре ФГОС ВО**

Дисциплина «Радиоэлектроника» относится к вариативной части профессионального цикла Б1.В.01 и является одной из дисциплин по выбору, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 03.03.02 Физика, 3 курса, 6 семестра (экзамен).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: Электричество и магнетизм, Электротехника, Физика полупроводников и диэлектриков, информатика и др.

## **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины модуля направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОСЗ++ ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата):

### *Профессиональные компетенции*

**ПКС-2:** Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, обеспечивать планирование облучения, дозиметрический контроль и радиационную безопасность, управление медицинскими информационными системами

### **Для освоения дисциплины обучающийся должен:**

*Знать:* предметную область, категориальный аппарат, структуру дисциплины "Радиоэлектроника"; основные достижения радиоэлектроники на данный момент и понимать фундаментальные принципы, лежащие в основе построения и работы современных электронных устройств и приборов.

*Уметь:* разрабатывать простые радиоэлектронные устройства, функциональные схемы для проведения измерений; делать расчеты схем, производить измерения различных физических параметров электронными приборами.

*Владеть знанием* базовых концепций и понятий физических процессов в электронных приборах и схемах; *умением* количественно оценивать значения измеряемых параметров схем.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

**Таблица 1. Содержание разделов дисциплины (модуля) перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Управляющие сигналы и радиосигналы	Управляющие сигналы и радиосигналы. Несущие колебания. Проблема многоканальности.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, КР, Т
2	Представления радиосигналов	Векторное представление. Фурье-представление. Представление комплексными числами. Метод комплексных амплитуд.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
3	Радиоэлектронные цепи	Цепи с сосредоточенными параметрами. Цепи с распределенными параметрами. Линейные и нелинейные цепи.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
4	Линейные двухполюсники и четырехполюсники	Двухполюсники. Четырехполюсники. Основы теории четырехполюсников. Фильтры	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
5	Полупроводники и их свойства	Собственные и примесные полупроводники. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
6	Полевые и биполярные транзисторы	Полевой транзистор, его свойства и характеристики. Биполярный транзистор, его свойства и характеристики. схемы включения транзисторов в цепь.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
7	Электровакуумные и газоразрядные приборы	Термоэлектронная эмиссия. Диод. Триод. Электронные лампы и их применение.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
8	Интегральные микросхемы	Типы логики, электронные ключи. Интегральные микросхемы.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
9	Электронные усилители	Электронные усилители, классификация. Обратная	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т

		связь в усилителях. Дифференциальный усилитель. Операционный усилитель.		
10	Генераторы	Генераторы гармонических колебаний, классификация. Автогенераторы. Баланс амплитуд и фаз в автогенераторе. Импульсные генераторы. Мультивибраторы.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
11	Преобразование сигналов	Представление сигнала. Амплитудная, фазовая и частотная модуляция. Детектирование. Цифровой и аналоговый сигналы.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
12	Логические элементы	Логические элементы. И, ИЛИ, НЕ	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
13	Радиоприемные устройства	Принципы модуляции и демодуляции сигналов. Виды модуляций.	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
14	Телевидение	Принципы передачи телевизионных сигналов..	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т
15	Волоконно-оптические линии связи	Волоконно-оптические линии связи	ПКС-2	ЛР, ДЗ, К, РК, Т

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

## 4.2. Структура дисциплины (модуля)

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.ед. (108 ч.)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	6 семестр	6 семестр
<b>Общая трудоемкость (в зач. ед.)</b>	<b>3 з.ед.</b>	<b>3 з.ед.</b>
<b>Контактная работа: (в часах):</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
<i>Лекции (Л)</i>	<i>32</i>	<i>32</i>
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	<i>36</i>	<i>36</i>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
Самостоятельная работа	7	7
<i>Курсовая работа (КР)</i>	<i>6</i>	<i>6</i>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

### 4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

**Таблица 3. Лекционные занятия**

№ пп	Тема
1	Управляющие сигналы и радиосигналы
2	Представления радиосигналов
3	Радиоэлектронные цепи
4	Линейные двухполюсники и четырехполюсники
5	Полупроводники и их свойства
6	Полевые и биполярные транзисторы
7	Электроракуумные и газоразрядные приборы
8	Интегральные микросхемы
9	Электронные усилители
10	Генераторы
11	Преобразование сигналов
12	Логические элементы
13	Радиоприемные устройства
14	Телевидение
15	Волоконно-оптические линии связи

### 4.4. Содержание дисциплины (лабораторные занятия)

**Таблица 4. Лабораторные работы по дисциплине (модуля)**

№ пп	Наименование лабораторных работ
1	3
1	Изучение электронно-лучевого осциллографа
2	Полупроводниковые диоды
3	Биполярные транзисторы
4	Полевые транзисторы
5	Однокаскадные усилители на полевых транзисторах
6	Операционные усилители

7	Низкочастотный генератор гармонических колебаний
8	Амплитудная модуляция
9	LC генератор гармонических колебаний

**4.5. Содержание дисциплины (практические занятия (семинарские занятия) - учебным планом не предусмотрены.**

**4.6. Содержание дисциплины (самостоятельные изучения дисциплины)**

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)**

№ пп	Наименование лабораторных работ
1	3
1	Электровакuumные приборы
2	Полупроводниковые диоды
3	Биполярные транзисторы
4	Полевые транзисторы
5	Источники постоянного тока
6	Электронные усилители
7	Операционные усилители
8	Низкочастотный генератор гармонических колебаний
9	Высокочастотный генератор гармонических колебаний
10	Мультивибраторы
11	Амплитудная модуляция
12	Логические элементы

## **5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида знаний и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.



## **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля**

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи для коррекции обучения активации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнения заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

### **5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Радиоэлектроника» (контролируемые компетенции ПКС-2)**

#### **Тема 1.**

1. Понятие информации. Определение и область применения радиоэлектроники.
2. Управляющие сигналы и радиосигналы.
3. Управляющие сигналы. Проблемы многоканальности. АМ, ФМ и ЧМ сигналы.

#### **Тема 2.**

1. Цифровая обработка сигналов. Требования к полосе канала связи. Выбор несущих частот.
2. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
3. Радиоэлектронные цепи.
4. Классификация элементов и цепей. Характеристики нелинейных элементов. Комплексные методы исследования линейных цепей. Колебания в линейных цепях.

#### **Тема 3.**

Линейные двухполюсники и четырехполюсники. Электрические фильтры. Антенные устройства.

Спектры колебаний в линейных цепях. Принцип суперпозиции.

#### **Тема 4**

1. Электронные приборы.
2. Свойства полупроводников. 3. Электронно-дырочный переход.

#### **Тема 5**

1. Полевые и биполярные транзисторы. Их параметры и характеристики. Схемы включения.

#### **Тема 6.**

1. Электровакуумные и газоразрядные приборы.

#### **Тема 7.**

1. Электронные усилители (ЭУ).
2. Принцип действия и параметры ЭУ.
3. Резисторный ЭУ.
4. Усилители постоянного тока. Дифференциальные и операционные ЭУ.
5. Избирательные ЭУ. Усилители радиочастоты и промежуточной частоты.

#### **Тема 8.**

1. Обратные связи в усилителях.

2. Повторители напряжения.

Тема 9.

1. Генераторы. Классификация и структурная схема генераторов.

2. Условия возбуждения.

Тема 10

1. Генераторы гармонических колебаний.

2. Генераторы негармонических колебаний. Генераторы СВЧ.

Тема 11

1. Преобразование сигналов.

2. Виды преобразований сигналов. Амплитудная и частотная модуляция. Детектирование АМ и ЧМ колебаний.

Тема 12.

1. Преобразование частоты. Умножение частоты. Ограничение сигналов.

2. Дифференцирование и интегрирование сигналов.

Тема 13

1. Общие сведения о логических элементах. Логические элементы “НЕ”, “И”, “ИЛИ” и их комбинации.

2. Мультивибраторы. Счетчики. Регистры. Сумматоры.

Тема 14

1. Радиоприемные устройства.

2. Классификация радиоприемных устройств. Качественные показатели радиовещательных приемников. Приемники прямого усиления.

Тема 15

1. Телевидение. Принципы передачи и приема изображения.

2. Видеосигнал и телевизионный сигнал.

3. Структурная схема передачи и приема изображения и звука.

Тема 16

1. Особенности построения телевизионного приемника.

2. Принципы цветного телевидения. Тенденции развития телевидения.

3. Космическая связь. Прием теле- и радиопрограмм со спутников.

4. Радиоастрономия. Радиолокация. Волоконно-оптические линии связи.

### **5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы студента**

*Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Радиоэлектроника»*

1. Электровакуумные приборы.

2. Полупроводниковые диоды.

3. Полупроводниковые диоды

4. Биполярные транзисторы

5. Полевые транзисторы

6. Источники постоянного тока

7. Электронные усилители

8. Операционные усилители

9. Низкочастотный генератор гармонических колебаний

10. Высокочастотный генератор гармонических колебаний

11. Мультивибраторы

12. Амплитудная модуляция

13. Логические элементы

### **5.1.3. Оценочные материалы для выполнения рефератов – не предусмотрено**

#### *5.1.4. Оценочные материалы для выполнения докладов по дисциплине – не предусмотрено*

### **5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля (контролируемой компетенции ПКС-2).**

*Рубежный контроль* осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

#### **5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы:**

***Типовые Варианты контрольных работ:***

***Контрольная работа 1.***

- 1. электропроводность полупроводников.***
- 2. Электровакuumные приборы.***
- 3. Р-п-переход.***

***Контрольная работа 2.***

- 1. Биполярный транзистор***
- 2. Однокаскадный усилитель на полевом транзисторе***
- 3. L-C-генератор***

***Контрольная работа 3***

- 1. Усилители постоянного тока***
- 2. Логические элементы***
- 3. Принцип передачи радиосигнала***  
***( таких вариантов 15)***

***Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)***

***«отлично» ( 5 баллов)*** - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

***«хорошо» ( 4 балла)*** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

***«удовлетворительно» ( 3 балла)*** – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

***«неудовлетворительно» (менее 3 баллов)*** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

### **5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине (контролируемой компетенции ПКС-2)**

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

**Образцы тестовых заданий:**

**Рейтинговая точка № 1**

#### **Задание 1.**

**Выберите правильный ответ:**

1. В *n*-полупроводнике носителями зарядов являются:

- а) электроны;
- б) ионы;
- в) дырки

1. В *p*-полупроводнике носителями зарядов являются:

- а) электроны;
- б) ионы;
- в) дырки

и т. д. – 300 тестовых заданий.

**Критерии формирования оценок по тестовым заданиям (контролируемой компетенции ПКС-2):**

(\_\_6\_\_ баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

(\_\_5\_\_ баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80–99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(\_\_4\_\_ балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60–79 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(\_\_3\_\_ балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40–59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

### **5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации, (контролируемой компетенции ПКС-2):**

*Целью промежуточных аттестаций* по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

#### **Вопросы, выносимые на экзамен, (контролируемой компетенции ПКС-2)**

1. Понятие информации. Определение и область применения радиоэлектроники.
2. Управляющие сигналы и радиосигналы.
3. Управляющие сигналы. Проблемы многоканальности. АМ, ФМ и ЧМ сигналы.
4. Цифровая обработка сигналов. Требования к полосе канала связи. Выбор несущих частот. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
5. Радиоэлектронные цепи.
6. Классификация элементов и цепей. Характеристики нелинейных элементов. Комплексные методы исследования линейных цепей. Колебания в линейных цепях.
7. Спектры колебаний в линейных цепях. Принцип суперпозиции. Линейные двухполосники и четырехполосники. Электрические фильтры. Антенные устройства.

8. Электронные приборы.
9. Свойства полупроводников. Электронно-дырочный переход.
10. Полевые и биполярные транзисторы. Их параметры и характеристики. Схемы включения.
11. Электровакуумные и газоразрядные приборы.
12. Электронные усилители (ЭУ).
13. Принцип действия и параметры ЭУ. Резисторный ЭУ. Усилители постоянного тока. Дифференциальные и операционные ЭУ.
14. Избирательные ЭУ. Усилители радиочастоты и промежуточной частоты. Обратные связи в усилителях. Повторители напряжения.
15. Генераторы. Классификация и структурная схема генераторов. Условия возбуждения.
16. Генераторы гармонических колебаний.
17. Генераторы негармонических колебаний. Генераторы СВЧ.
18. Преобразование сигналов.
19. Виды преобразований сигналов. Амплитудная и частотная модуляция. Детектирование АМ и ЧМ колебаний.
20. Преобразование частоты. Умножение частоты. Ограничение сигналов. Дифференцирование и интегрирование сигналов.
21. Общие сведения о логических элементах. Логические элементы “НЕ”, “И”, “ИЛИ” и их комбинации. Мультивибраторы. Счетчики. Регистры. Сумматоры.
22. Радиоприемные устройства.
23. Классификация радиоприемных устройств. Качественные показатели радиовещательных приемников. Приемники прямого усиления.
24. Телевидение. Принципы передачи и приема изображения. Видеосигнал и телевизионный сигнал. Структурная схема передачи и приема изображения и звука.
25. Телевизионные передающие и приемные трубки. Особенности построения телевизионного приемника. Принципы цветного телевидения. Тенденции развития телевидения.
26. Космическая связь. Прием теле- и радиопрограмм со спутников. Радиоастрономия. Радиолокация. Волоконно-оптические линии связи.

### **Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:**

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

**«отлично»** ( до 30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

**«хорошо»** (до 20 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«удовлетворительно»** (до 15 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«неудовлетворительно»** ( 0 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

#### **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
- *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2. В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

#### **Критерии оценки качества освоения дисциплины**

**Оценка «отлично»– от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент

демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

**Примечание:** При наличии курсовых работ по дисциплине должны быть представлены методические материалы по подготовке и процедуре осуществления контроля или можно указать выходные данные или ссылку на электронный вариант)

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПКС-2 представлены в таблице 7.

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (код компетенции)	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
<b>ПКС – 2</b> Способен проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик измерения и диагностики конденсированных фаз и их поверхностных свойств, процессов прохождения частиц через вещество, а также управлять информационными системами	<b>ПКС-2.2.</b> Способен проводить физико-техническое обеспечение современных методов исследования конденсированных фаз и поверхностей раздела между ними, проводить теоретические расчёты и моделирование, включая прохождение частиц через вещество	<b>Знает:</b> предметную область, категориальный аппарат, структуру дисциплины "Радиоэлектроника". Знает основные достижения радиоэлектроники на данный момент и понимать фундаментальные принципы, лежащие в основе построения и работы современных электронных устройств и приборов. <b>Умеет:</b> разрабатывать простые радиоэлектронные устройства, функциональные схемы для проведения измерений, делать расчеты схем, производить измерения различных физических параметров электронными приборами.	Тестовые задания; устный или письменный опрос; коллоквиум; собеседование по теоретическому материалу; зачет; предполагающие такую часть, или воспроизведение (изложение) теоретического материала по дисциплине. Выполнение и защита курсовой работы, реферата, презентация отчета по модели; другие виды работ и заданий, предполагающие интегрированный (и/или комплексный) характер и позволяющие обучающимся продемонстрировать наибольшее

		<i>Владеет: знанием базовых концепций и понятий физических процессов в электронных приборах и схемах; умением количественно оценивать значения измеряемых параметров схем.</i>	количество компетенций; Экзамен.
--	--	--	----------------------------------

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить способность критически оценивать предлагаемые варианты ПКС-2.

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Нормативно-законодательные акты:

1.Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс] // Доступ из справочной системы «Гарант». <http://www.garantexpress.ru>

2.Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования ФГОС 03.03.02 Физика (3++)  
[http://fgosvo.ru/fgosvo/downloads/146/?f=%2Fuploadfiles%2Ffgosvob%2F030302\\_Fisika.pdf](http://fgosvo.ru/fgosvo/downloads/146/?f=%2Fuploadfiles%2Ffgosvob%2F030302_Fisika.pdf)

### 7.2.Основная литература:

1. Левченко В.И. Радиоэлектроника. Введение в специальность : конспект лекций / Левченко В.И.. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 202 с. — ISBN 978-5-8149-2476-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78460.html>
2. Адаменко М.В. Радиоэлектроника. Конструкции для всех : книга 1 / Адаменко М.В.. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 144 с. — ISBN 978-5-91359-237-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80562.html>
3. Адаменко М.В. Радиоэлектроника. Конструкции для всех : книга 2 / Адаменко М.В.. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 144 с. — ISBN 978-5-91359-238-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80563.html>
4. Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники. Издание четвертое. Москва.: Издательский дом. «Либроком», 2013г.- 512с. <http://urss.ru/cgi-bin/db.pl?lang=Ru&blang=ru&page=Book&id=165055>
5. Агаханян Т.М. Никитаев В.Г. «Электронные устройства в медицинских приборах» Бином,2005г.
6. Основы радиоэлектроники. Учебное пособие. Петрухин Г.Д., Мартюшев Ю.Ю., Русских Н.П. и др. 2-е издание. М.: Вузовская книга. 2009г. 416с. <http://www.biblion.ru/product/840520/>
7. Лекции по теории цепей. Учебное пособие. Издание шестое. Баскаков С.И. Москва.: Издательский дом. «Либроком», 2013г.- 280с. [http://www.e5.ru/product/lektsii-po-teorii-tsepey\\_10125572/](http://www.e5.ru/product/lektsii-po-teorii-tsepey_10125572/) <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=2132629>



8. Харкевич А. А. Основы радиотехники. - 3-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 512 с. <http://padabum.com/d.php?id=16798>

### 7.3. Дополнительная литература:

1. Медицинская и биологическая физика. Ремизов А.Н. М.: Высш. Школа. 1999г. – 616с.
2. Сборник задач, вопросов и упражнений по радиоэлектронике. Долженко О.В. Москва «Высшая школа» 1986г. – 102с.
3. Каров Б.Г., Калажоков З.Х., Калажоков Х.Х., «Аналоговая радиоэлектроника и электроника», Нальчик 2007г.
4. Кудасов Ю.Б. Электрофизические измерения: учебное пособие. ФИЗМАТЛИТ, Москва 2010 г.
5. Применение ультразвука в медицине под ред. К.Хилла М:Мир, 1989г.
6. Каров Б.Г. «Методы расчета линейных цепей с сосредоточенными параметрами при гармонических воздействиях», КБГУ, 2000г.
7. Ливенсон А.Р. Электромедицинская аппаратура, Москва: Медицина, 1981 г
8. Блохина М.Е., Эссаулова И.А., Мансурова,»Руководство к лабораторным работам» Москва: Дрофа 2001г.
9. Хотунцев Ю.Л., Лобарев А.С. «Основы радиоэлектроники» Минск: изд. Белорусского университета, 1998г.

### 7.4. Периодические издания

1. Вестник КБГУ, серия «Физические науки», Нальчик, КБГУ.

### 7.5. Интернет ресурсы.

При изучении дисциплины «Радиоэлектроника» обучающиеся обеспечены доступом (удвоенный доступ) к ресурсам:

- *общие информационные, справочные и поисковые:*

1. Справочная правовая система «Гарант». [URL: http://www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». [URL: http://www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
3. Материалы сайта [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).

*К совершенным профессиональным базам данных:*

### Электронные ресурсы

Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2023-2024 уч.г.)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ

		безвозмездной основе			
2.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studylib.ru">http://www.studylib.ru</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a>	ООО «Консультант студента» (г. Москва) <b>Договор №750КС/07-2022</b> От 26.09.2022 г. Активен до 30.09.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studylib.ru">http://www.studylib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №849КС/03-2023</b> от 11.04.2023 г. Активен до 19.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://elanbook.com/">https://elanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №41ЕП/223</b> от 14.02.2023 г. Активен до 15.02.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» <b>Договор №101/НЭБ/1666-п</b> от 10.09.2020г. Бессрочный	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
6.	ЭБС «IPSMART»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) <b>Договор №75/ЕП-223</b> от 23.03.2023 г. Активен до 02.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	ЭБС «IPSMART» (ЭОР РКИ)	Тематическая коллекция «Русский язык как иностранный» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a> <a href="http://www.ros-">http://www.ros-</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) <b>Договор №142/ЕП-223</b>	Полный доступ (регистрация по IP-адресам

		язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	<a href="http://edu.ru/">edu.ru/</a>	от 18.05.2023 г. срок предоставления лицензии: с 01.06.2023 по 01.06.2024	КБГУ)
8.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №305/ЕП-223</b> От 27.10.2022 г. Активен до 31.10.2023	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №44/ЕП-223</b> От 16.02.2023 г. Активен с 01.03.2023 г. по 29.02.2024 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10.	Polpred.com . Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
11.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b> Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

Во исполнение ФГОС ВО 3++ п.п. 4.3.2 «Организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости.)» ниже приведен список программного обеспечения для включения в рабочие программы дисциплин:

#### Зарубежное лицензионное ПО

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
1.	MSAcademic EES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES	нужно всему КБГУ	лицензия

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
2.	MSAcademic EES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES	нужно всему КБГУ	лицензия
3.	MSAcademic EES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES	нужно всему КБГУ	лицензия
4.	MSAcademic EES	WINEDUperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES (Корпоративная подписка на продукты Windows операционная система и офис)	нужно всему КБГУ	лицензия
5.	SolidWorks	SOLIDWORKS EDU Edition 2020-2021 Network - 200 Users Sub Service Renewal - 1 Year	ИАСиД	лицензия
6.	StatSoft	Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия	ИАСиД, ИФиМ, ИИЭиР, КИТЭ	лицензия
7.	Mathlab/Simulink	ТАН-25	ИФиМ	лицензия
8.	Embarcadero	RAD Studio Architect <b>Concurrent</b> AcademicEdition 1 Year Term License	ИИЭиР (работа с базами данных)	лицензия
9.	AdobeCreativeCloud	Adobe Creative Cloud for Teams – All Apps. Лицензии Education Device license для образовательных организаций	КБГУ	лицензия
10.	Sketchup	SketchUp Pro 2020 - License for Education - - LAB for 1 year.	ИАСиД (3D моделирование)	лицензия
11.	PTC	Mathcad Education - University Edition Subscription (50 pack)	ИИЭиР и ИФиМ	лицензия
12.	Chaos Group	Vray educational license	ИАСиД	лицензия
13.	Chaos Software Ltd.	Corona Renderer Образовательная/студенческая лицензия	ИАСиД	лицензия
14.	SMART Technologies ULC	SMART Notebook	Педагогический колледж	лицензия
15.	Corel	CorelDRAW Graphics Suite	ИАСиД, ИФиМ, ИИЭиР, КИТЭ	лицензия
16.	ABBYY	ABBYY FineReader	КБГУ	лицензия
17.		Autodesk		лицензия
18.		3DMax		лицензия

### Зарубежное ПО (свободно распространяемое)

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
1.		Web Browser - Firefox	КБГУ	Бесплатно
2.		AtomEditor	КИТиЭ	Бесплатно

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
3.		Python	Язык программирования	Бесплатно
4.	IBM	Eclipse	свободная интегрированная среда разработки модульных кроссплатформенных приложений	Бесплатно
5.	Фирма Sun Microsystems	Apache OpenOffice	Аналог Microsoft Office	Бесплатно

#### Российское лицензионного ПО

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии
1.	Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License	нужно всему КБГУ	лицензия
2.	DrWeb	Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления на 12 мес., 200 ПК, продление	нужно всему КБГУ	лицензия
3.	Аскон	Учебный Комплект Компас-3D. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	ИАСиД	лицензия
4.		Антиплагиат ВУЗ	УНИИД (нужно всему КБГУ)	лицензия
5.	ГРАНД-Смета	Право на использование с лицензией на одно рабочее место: ПК ГРАНД-Смета 2021 флеш-версия	ИАСиД	лицензия
6.	ГРАНД-Смета	Регион: Республика Кабардино-Балкарская ТЕР-2001 в ред. 2009г. Республика Кабардино-Балкарская (nb104070 / 07.09.11г.) Основное место	ИАСиД	лицензия
7.	ГРАНД-Смета	Регион: Республика Кабардино-Балкарская ТЕР-2001 в ред. 2009г. Республика Кабардино-Балкарская (nb104070 / 07.09.11г.) Дополнительное место	ИАСиД	лицензия
8.		Права на программное обеспечение Project Expert 7 Tutorial 16 учебных мест	ИПЭиФ	лицензия

#### Российское ПО (свободно распространяемое)

№	Производитель	Наименование	Комментарии	Сроки лицензий
1.	StarForce Technologies, Россия, Москва	Foxit PDF Reader	для просмотра электронных документов в стандарте PDF	Бесплатно

№	Производитель	Наименование	Комментарии	Сроки лицензии
2.	Россия	7zip	архиватор	Бесплатно

Примечание:

- 1) Можно дополнительно включать необходимое, свободно распространяемое, ПО не указанное в списке;
- 2) Можно написать ПО, которое уже установлено и не требует продления лицензии (постоянное);
- 3) В комментариях указано, для каких подразделений предназначено ПО (согласно заявкам на приобретение). Но при этом, если есть необходимость их тоже можно указать в своих РПД.
- 4) Указанные в списке лицензии продлеваются ежегодно.

#### **7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.**

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 51 % (в том числе лекционных занятий – 30,6%, практических занятий – 20,4%), доля самостоятельной работы – 49 %. Соотношение лекционных, лабораторных и самостоятельных занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 03.03.02 Физика (профиль – ФКСВ)

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

##### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Радиоэлектроника» для обучающегося***

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, лабораторных занятиях, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к лабораторным занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов лабораторных занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к лабораторным занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям***

Лабораторный практикум является важным элементом обучения, т.к. прививает навыки самостоятельной работы на различном лабораторном оборудовании и умение пользоваться различными приборами и инструментами.

#### **Общие требования к студенту, выполняющему лабораторный практикум**

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов:

**1. Самостоятельная подготовка студентов к работе.** Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, знать схему, метод измерения, физическую сущность ожидаемых результатов. Должен быть подготовлен протокол измерений, содержащий таблицы для записи результатов измерений и основные расчетные формулы. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.

**2. Проведение эксперимента.** Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. Лабораторные измерения на стенде студент может начать только после собеседования с преподавателем и получения соответствующего допуска. Любые изменения в схеме проводятся при отключении схемы от источника напряжения. Результаты измерения проверяются преподавателем.

**3. Составление отчета о проделанной работе. К отчету о выполненной работе предъявляются следующие требования:**

3.1. Отчет должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности:

- а) Задание
- б) Схема установки и описание методики измерений
- в) Первичные экспериментальные результаты за подписью преподавателя
- г) Результаты обработки экспериментальных данных, включая графики, таблицы.
- д) Общие выводы о работе и заключение, о качестве исследованных материалов.

3.2. Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Недопустимо приведение формул, таблиц без разъяснений всех обозначений и сокращений. Отчет должен быть



понятен для каждого читающего без каких-либо дополнительных вопросов у составителей отчета.

3.3. Полученные зависимости должны сопровождаться теоретическим обоснованным объяснением причин влияющих на их ход, для чего в процессе составления отчета студент обязан по литературным источникам ознакомиться с материалом, который был объектом его исследования в лаборатории. Без такого ознакомления с испытуемым методом студент не будет в состоянии дать правильный анализ процессов, происходящих в материале при эксперименте.

**4. Защита лабораторной работы с представлением отчета.** При сдаче отчета студенты должны показать понимание сущности физических явлений в исследованных материалах, объяснить полученные результаты и сделать выводы. При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочесть конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы. На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

#### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;

- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:



- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой

уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
  - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
  - выделить ключевые слова в тексте;
  - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации по написанию рефератов***

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 – 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

### ***Методические рекомендации по подготовке сообщений***

Подготовка материала для сообщения (доклада) аналогична поиску материалов для реферата и эссе. По объему текст, который рекомендуется использовать для сообщения, близок к объему текста эссе: для устного сообщения – не более трех страниц печатного текста. Если сообщение делается в письменном виде – объем его должен быть 3 – 5 страниц.

Устное сообщение может сопровождаться презентацией. Рекомендуемое количество слайдов – около 10. Текст слайда должен дополнять информацию, которая произносится докладчиком во время выступления. Полностью повторять на слайде текст выступления не целесообразно. Приоритет при написании слайдов отдается таблицам, схемам, рисункам, кратким заключениям и выводам.

В сообщении должна быть раскрыта заявленная тема. Приветствуется внимание аудитории к докладу, содержательные вопросы аудитории и достойные ответы на них поощряются более высокой оценкой выступающему.

Время выступления – 10 – 15 минут.

Литература и другие источники могут быть найдены обучающимся самостоятельно или рекомендованы преподавателем (если возникнут сложности с поиском материала по теме); при предложении конкретной темы сообщения преподаватель должен ориентироваться в проблеме и уметь направить студента.

### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену:***

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносятся материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут. Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

***Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания

предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Введение в медицинскую физику» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

Учебно-научное оборудование:

1. Рентгеновский аппарат палатный 12П6 с набором усилителей рентгеновского изображения УРИ – 45, 90, 330, 500, рентгеновскими электронно-оптическими преобразователями, тест-объектами для рентгенографии, рентгеновскими трубками с коллиматорами, рентгенозащитной ширмой, набором рентгенопреобразующих экранов и кассет.
2. Эласкоп АЛ-25 (Оптическая скамья) с набором тест-объектов, светофильтров, оптоволоконных жгутов и шайб.
3. Черно-белые мониторы для визуализации рентгеновских изображений.
4. Дозиметр универсальный для контроля характеристик рентгеновских аппаратов RTI Piranha R&F 160 с детектором RTI Piranha Light Probe.
5. Цифровой микроскоп Биомед 5П с цифровой камерой 14 Мп.
6. Набор элементов системы сканирования рентгеновского томографа (рентгеновская трубка, блок детекторов и др.).
7. Установка для изучения принципа работы лазера: Демонстрационная модель для изучения работы газового лазера ФДСВ.
8. Установка для лазерной терапии: Аппарат лазерной терапии Милта-Ф-8-01 (5-7 Вт).

Ультразвуковой сканер (макет) с набором трансдюсоров (датчиков).

При проведении занятий лекционного/ практического типа занятий используются:

**лицензионное программное обеспечение:**

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
- Вычислительная среда MathLab: номер лицензии 40811750.

**свободно распространяемые программы:**

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

Для проведения лекционных и практических занятий используется учебная Лаборатория «Медицинской физики» (ауд. № 429) кафедры ТиЭФ ИФиМ КБГУ, оборудованная мультимедийными техническими материалами обучения (Интерактивная доска SB680-H2-072423) и учебным оборудованием.

## **8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
  - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
  - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
  - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др. **(в соответствии с ФГОС, учебным планом и справки МТО).**

По дисциплине имеется презентация по отдельным темам курса, позволяющая наиболее эффективно освоить представленный учебный материал. Занятия лекционного типа, лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях и лабораториях.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:

*лицензионное программное обеспечение:*

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
- AltLinux (Альт Образование 8);

*свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Аудитория, оборудованная интерактивной доской, спецлаборатория по физике (411 ИФиМ), библиотека, читальные залы, компьютерные классы с выходом в интернет.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине «Радиоэлектроника» по направлению подготовки 03.03.02  
Физика (профиль - ФКСВ) 2023-2024 учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Теоретической и экспериментальной физики, протокол № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой ТиЭФ, проф.

Хоконов М.Х.



## Приложение 2

## Распределение баллов текущего и рубежного контроля (на усмотрение автора)

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70баллов</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 23б</b>	<b>до 24б</b>
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б