

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**Институт электроники, робототехники и искусственного интеллекта  
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы

*Р.Ш. Тешев* Р.Ш. Тешев

« *12* » *февраля* 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ИИЭ и Р

*З.В. Шомахов* З.В. Шомахов

« *12* » *февраля* 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ) Б1.О.06.03 «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И  
МАГНЕТИЗМ»**

Специальность

**11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы**

Специализация

**Радиозлектронные системы передачи информации**

Квалификация (степень) выпускника

**Инженер**

Форма обучения

**Очная**

Нальчик 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Электричество и магнетизм» предназначена для студентов очной формы обучения по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, 2 курс, 3 семестр.

Рабочая программа дисциплины (модуля) ««Электричество и магнетизм»» составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «09» февраля 2018 г. № 94

Составитель \_\_\_\_\_ Канаметов А.А.

## Содержание

<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.2 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	7
4.3 ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ .....	8
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ .....	9
4.4.1 <i>Практическая подготовка</i> .....	9
4.5. ПРАКТИЧЕСКИЕ (СЕМИНАРСКИЕ) ЗАНЯТИЯ .....	9
4.5.1 <i>Практическая подготовка</i> .....	9
4.6. КУРСОВАЯ РАБОТА .....	10
4.7. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
<b>5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕ- НИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	<b>10</b>
5.1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ .....	10
5.2 ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ .....	12
5.2.1 <i>Текущий контроль</i> .....	12
5.2.2 <i>Промежуточная аттестация</i> .....	20
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	21
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	21
6.3. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ.....	22
6.4. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ.....	22
6.5 ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	22
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>27</b>
7.1 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	28
<b>8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возмож- ностями здоровья.....</b>	<b>29</b>

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Основная цель курса “Электричество и магнетизм” - изучение основных явлений и законов электромагнитного поля, ознакомление с методами измерения электрических и магнитных величин, а также представление физической теории как обобщение наблюдений, практического опыта и эксперимента. Курс лекции является экспериментальным и должен ознакомить студента с основными методами наблюдения, измерения и экспериментирования. Он должен сопровождаться необходимыми физическими демонстрациями, лабораторными работами и решениями задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой части Б1.О.06.03 учебного плана специальности **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**, специализация: «Радиоэлектронные системы передачи информации».

Для успешного усвоения дисциплины «Электричество и магнетизм» необходимо знание физики в пределах программы средней школы, а так же параллельное изучение математики, в частности, таких ее разделов, как:

- а) Математический анализ - дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных
- б) Элементы теории вероятности и математической статистики
- в) Дифференциальные уравнения - дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, дифференциальные уравнения второго порядка.

Освоение дисциплины «Электричество и магнетизм» должно предшествовать изучению дисциплин: электродинамика, физика твердого тела, физика полупроводников и диэлектриков, теоретические основы электротехники и т.д.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данной специальности:

### общефессиональной компетенции:

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)
<b>ОПК-2.</b> Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной	<b>ОПК-2.1.</b> Способен оперировать научными фактами, опираясь на законы логики <b>ОПК-2.2.</b> Способен осознанно выбирать	<b>Знать</b> методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проекти-

<p>деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения</p>	<p>методы и средства изучения объектов и проблем  <b>ОПК-2.3.</b> Способен применять современные достижения компьютерных технологий для решения практических задач</p>	<p>рованием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.  <b>Уметь</b> применять знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.  <b>Владеть</b> навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>
<p><b>ОПК-4.</b> Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Способен применять современные методы, средства и оборудование для проведения экспериментальных исследований  <b>ОПК-4.2.</b> Способен анализировать и обобщать данные, получаемые в результате экспериментов  <b>ОПК-4.3.</b> Способен объективно оценивать</p>	<p><b>Знать</b> основные направления, стандарты и подходы к использованию современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при моделировании технологических процессов и проектов.  <b>Уметь</b> применять современные информационные средства и технологии в процессе повседневной профессиональной деятельности с уче-</p>

	полученные результаты экспериментальных исследований и погрешности результатов измерений	том имеющихся ограничений. <b>Владеть</b> навыками практического использования современных технологий и программных средств в профессиональной деятельности
--	--	--

## 4. Содержание и структура дисциплины

### 4.1 Содержание дисциплины

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), тестирование (Т).

Таблица 2

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	Введение	Предмет классической электродинамики. Электромагнитное взаимодействие. Микроскопические носители заряда. Инвариантность заряда	ОПК-2 ОПК-4	Коллоквиум, тестирование
2	Электростатика	Закон Кулона и его полевая трактовка. Системы единиц. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Графическое изображения электростатического поля. Теорема Остроградского - Гаусса в интегральной форме. Применение теоремы Остроградского - Гаусса. Теорема Остроградского - Гаусса в дифференциальной форме (уравне-	ОПК-2 ОПК-4	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
3	Постоянный электрический ток	Электрическое поле при наличии постоянного тока. Характеристики электрического тока: плотность тока и сила тока	ОПК-2 ОПК-4.	К, Т, ЛР.

4	Электропроводность	Природа носителей тока в металлах (Me). Классическая электронная теория (КЭТ) в Me. Вывод законов Ома, Джоуля - Ленца согласно КЭТ. Формула Видемана-Франца по теплопроводности. Температурная зависимость проводимости. Эффект Холла. Датчики Холла. Нормальный и аномальный эффект Холла. Температурная зависимость электро-проводности.	ОПК-2 ОПК-4	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
5	Стационарное магнитное поле	Закон взаимодействия элементов тока (закон Ампера). Полевая трактовка закона взаимодействия элементов тока. Закон Био - Савара -Лапласа. Применение закона Био - Савара - Лапласа. Магнитное поле движущего заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	ОПК-2 ОПК-4	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
6	Статическое поле в веществе	Особенности и свойство сегнетоэлектриков. Пьезоэлектрический эффект. Электрострикция. Применение сегнетоэлектриков	ОПК-2 ОПК-4	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
7	Уравнение Максвелла	Вихревое электрическое поле. Токи смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, их физический смысл.	ОПК-2 ОПК-4	Коллоквиум, тестирование
8	Квазистатическое магнитное поле	Цепи переменного тока с R,L,C. Закон Ома для переменного тока, полученные аналитическим и векторным методами. Работа и мощность в цепи переменного тока.	ОПК-2 ОПК-4	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

## 4.2 Структура дисциплины (модуля)

Таблица 3

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	3 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Контактная работа (в часах):	68	68
Общая трудоемкость (в часах)	144	144

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	3 семестр	Всего
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лекционные занятия	34	34
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР) Практическая подготовка	34	34
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>49</b>	<b>49</b>
Самостоятельное изучение разделов/тем	29	29
Самоподготовка	20	20
Курсовая работа (КР) / Курсовой проект (КП) (КР)	Не предусмотрена	Не предусмотрена
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

### 4.3 Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Тема
1	Введение. Предмет классической электродинамики. Электромагнитное взаимодействие. Микроскопические носители заряда. Инвариантность заряда.
2	Закон Кулона. Системы единиц. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда.
3	Графическое изображение электрического поля. Теорема Остроградского - Гауса. Уравнение Пуассона или теорема Остроградского - Гаусса в дифференциальной форме.
4	Потенциальный характер электростатического поля. Точечный потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Связь между потенциалом и напряженностью поля. Расчет потенциалов в простейших случаях.
5	Проводники в электрическом поле. Конденсатор. Энергия заряженного проводника. Объемная плотность энергии. Энергия взаимодействия системы зарядов.
6	Характеристики электрического тока, плотность тока, сила тока. Уравнение непрерывности, условия стационарности тока. Закон Ома, закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме.
7	Природа носителей тока в металлах. Классическая электронная теория в металле. Вывод законов Ома и Джоуля - Ленца согласно КЭТ. Формула Видемана - Франца.
8	Понятие о зонной теории твердого тела. Сущность явления сверхпроводимости. Свойства, и практическое применение сверхпроводников.
9	Эффект Холла. Нормальный и аномальный эффект Холла.
10	Полупроводниковые материалы и характеристики полупроводниковых материалов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры.
11	Работа выхода электрона из металла и полупроводника и КРП. Выпрямляющее действие контакта между металлом и полупроводником или двух полупровод-

	ников с разным типом проводимости. Полупроводниковые транзисторы.
12	Явление термоэлектричества. Эффект Зеебека. Эффекты Пельтье и Томсона.
13	Закон взаимодействия элементов тока. Закон Ампера. Закон Био - Саваро - Лапласа и его применение. Действие магнитного поля на ток. Сила Ампера.
14	Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лорентца.
15	Поляризация диэлектриков. Полярные и не полярные заряды. Особенности и свойство сегнетоэлектриков. Пьезоэлектрический эффект. Электрострикция.
16	Объяснение паро - и диамагнетизма. Явление ферромагнетизма. Скин эффект. Токи смещения.
17	Система уравнений Максвелла и их физический смысл.

#### 4.4. Лабораторные работы

Таблица 5

№ п/п	Тема
1	Исследование электростатического поля
2	Определение ЭДС источника постоянного тока
3	Расчет шунта к амперметру и дополнительного сопротивления к вольтметру
4	Изучение методов измерения сопротивления
5	Изучение температурной зависимости сопротивления металлов, полупроводников и электролитов
6	Исследование термоэлектрических явлений
7	Измерение коэффициента самоиндукции, емкости и проверка закона Ома для переменного тока
8	Определение электрохимического эквивалента меди и заряда электрона методом электролиза
9	Исследование электромагнитных волн вдоль двухпроводной линии
10	Определение горизонтальной составляющей земного магнитного поля при помощи тангенс-гальванометра

##### 4.4.1 Практическая подготовка

Практическая подготовка при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

#### 4.5. Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия при изучении данной дисциплины не предусмотрены

##### 4.5.1 Практическая подготовка

Практическая подготовка при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

#### 4.6. Курсовая работа

Курсовая работа при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

#### 4.7. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.

Таблица 6

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Понятие о зонной теории твердого тела. Сущность явления сверхпроводимости.
2	Свойства, и практическое применение сверхпроводников.
3	Эффект Холла. Нормальный и аномальный эффект Холла.
4	Полупроводниковые материалы и характеристики полупроводниковых материалов.
5	Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры.
6	Работа выхода электрона из металла и полупроводника и КРП.
7	Выпрямляющее действие контакта между металлом и полупроводником или двух полупроводников с разным типом проводимости.
8	Полупроводниковые транзисторы.

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

#### 5.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Таблица 7

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
<b>Знать</b> методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.	<b>Знание</b> методов математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.	Лабораторная работа, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.
<b>Уметь</b> применять знания	<b>Умение</b> применять знания есте-	Лабораторная работа,

<p>естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>ственных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>устный опрос, тесты, вопросы на экзамен</p>
<p><b>Владеть</b> навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p><b>Владение</b> навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>Лабораторная работа, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен</p>
<p><b>Знать</b> основные направления, стандарты и подходы к использованию современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при моделировании технологических процессов и проектов.</p>	<p><b>Знание</b> основные направления, стандарты и подходы к использованию современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при моделировании технологических процессов и проектов.</p>	<p>Лабораторная работа, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен</p>
<p><b>Уметь</b> применять современные информационные средства и технологии в процессе повседневной профессиональной дея-</p>	<p><b>Умение</b> применять современные информационные средства и технологии в процессе повседневной профессиональной деятельности с учетом имеющихся ограничений.</p>	<p>Лабораторная работа, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен</p>

тельности с учетом имеющихся ограничений.		
<b>Владеть</b> навыками практического использования современных технологий и программных средств в профессиональной деятельности	<b>Владение</b> навыками практического использования современных технологий и программных средств в профессиональной деятельности	Лабораторная работа, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен

## 5.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### 5.2.1 Текущий контроль

Оценка результатов текущей успеваемости в рамках контрольных точек осуществляется посредством 70-балльной системы, при этом за добросовестное посещение занятий обучающийся может набрать до 10 баллов, за качественное прохождение оценочных мероприятий - до 60 баллов.

Таблица 8

**Карта распределения рейтинговых баллов в рамках текущего контроля**

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Лабораторная работа №1 «Исследование электрического поля».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не

					выполнены или все задания выполнены неверно
2	Лабораторная работа №2 «Определение ЭДС источника постоянного тока».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
3	Лабораторная работа №3 «Расчет шунта к амперметру и дополнительного сопротивления к вольтметру».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий

					<p>выполнено не верно, выводы содержат ошибки.</p> <p>0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно</p>
4	Лабораторная работа №4 «Изучение методов измерения сопротивления».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	<p>4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы;</p> <p>3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны;</p> <p>1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки.</p> <p>0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно</p>
5	Лабораторная работа №5 «Изучения температурной зависимости сопротивления металлов, полупроводников и электролитов».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	<p>4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы;</p> <p>3 - все задания выполнены верно, выводы по работе не-</p>

					<p>корректны;</p> <p>1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки.</p> <p>0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно</p>
6	Лабораторная работа №6 «Исследование термoeлектрических явлений».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	<p>4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы;</p> <p>3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны;</p> <p>1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки.</p> <p>0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно</p>
7	Лабораторная работа №7 «Измерение коэффициента самоиндукции,	письменная	Работа включает в себя два задания, вы-	4	4- все задания выполнены верно, выводы по работе обос-

	емкости и проверка закона Ома для переменного тока».		полняется студентами попарно.		нованы; 3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
8	Лабораторная работа №8 «Определение электрохимического эквивалента меди и заряда электрона методом электролиза».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно

					но
9	Лабораторная работа №9 «Исследование электромагнитных волн вдоль двухпроводной линии».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
10	Лабораторная работа №10 «Определение горизонтальной составляющей земного магнитного поля при помощи тангенс гальванометра».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы

					содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
1 1	Тесты по 1 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	5	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
1 2	Тесты по 2 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	5	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
1 3	Коллоквиум по 1 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	5	5– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 3- ответы недостаточно полные; 2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих во-

					<p>просов;  1-ответы не на все вопросы, частичные.  0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.</p>
1 4	Коллоквиум по 2 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	5	<p>5– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична;  4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки;  3- ответы недостаточно полные;  2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов;  1-ответы не на все вопросы, частичные.  0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.</p>
	<b>Итого:</b>			<b>60</b>	

## 5.2.2 Промежуточная аттестация

Таблица 9

### Карта распределения баллов в рамках промежуточной аттестации

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
<b><u>5 семестр</u></b>					
2	Экзаменационный билет	Устный опрос.	Билет содержит 2 теоретических вопроса.	Теоретические вопросы – 30 баллов.	<p><b><u>Критерии оценивания теоретических вопросов:</u></b></p> <p>25 до 30 баллов: Глубокий уровень владения материалом, точное знание ключевых концепций, способность анализировать и интерпретировать факты, грамотно строить высказывания, привести примеры, свободно оперировать терминологией.</p> <p>От 19 до 24 баллов: Базовое владение предметом, умение последовательно раскрыть основную мысль вопроса, грамотное применение терминов, наличие существенных элементов анализа и обобщений, но недостаточное развертывание или отдельные неточности.</p> <p>От 13 до 18 баллов: Частичное освоение материала, попытка объяснить основной смысл вопроса, использование некоторых базовых терминов, но отсутствие глубокого понимания сложных моментов, логические недостатки</p>

					<p>изложения, отсутствие выводов.</p> <p>От 7 до 12 баллов: Ошибочные представления, слабо выраженное владение основными понятиями, значительные затруднения в интерпретации вопросов, существенные фактологические ошибки, отсутствие обоснованных выводов и примеров.</p> <p>От 0 до 6 баллов: Полное непонимание темы, неспособность сформулировать адекватный ответ, грубые ошибки, несоответствие требованиям задания.</p>
--	--	--	--	--	---

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 5 томах. Том 2. Электричество и магнетизм : учебное пособие для вузов. 7-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 344 с. (<https://e.lanbook.com/book/390626>)
2. Зисман, Г. А. и др. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. 9-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 360 с. (<https://e.lanbook.com/book/222653>)
3. Физика. Электричество и магнетизм. Курс лекций с примерами решения задач : учебное пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. (<https://e.lanbook.com/book/206204>)
4. Горбатый, И. Н. Электричество и магнетизм. Сборник вопросов и задач по физике : учебное пособие. 2-е изд., испр. Москва : МИЭТ, 2022. — 208 с. (<https://e.lanbook.com/book/309317>).

## 6.2. Дополнительная литература

- Дырдин, В. В. и др. Электричество и магнетизм. Физический практикум : учебное пособие. Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. 159 с. (<https://e.lanbook.com/book/145141>)
2. Задерновский, А. А. и др. Электричество и магнетизм : учебное пособие Москва : РТУ МИРЭА, 2023. 129 с. (<https://e.lanbook.com/book/368702>)
3. Ш. А. Пиралишвили, Е. В. Шалагина, Н. А. Каляева, Е. А. Попкова. Электричество и магнетизм: учебное пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 160 с. (<https://e.lanbook.com/book/209804>)

## 6.3. Периодические издания

1. Журнал «Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования» (Россия)
2. Международный журнал «Surface Science» (Голландия).
3. Коллоидный журнал (Россия).
4. Физика твердого тела (Россия)
5. Физика. (Физика полупроводниковых проводников и диэлектриков, квантовая электроника). Известия ВУЗов
6. Известия вузов.

## 6.4. Интернет-ресурсы

1. <http://lib.kbsu.ru/> - Библиотека КБГУ.
2. <http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант».
3. <http://www.consultant.ru/> -Справочная правовая система «Консультант-Плюс».
4. <http://www.studmedlib.ru> - ЭБС «Консультант студента»
5. [http://www.ph4s.ru/book\\_electronika.html](http://www.ph4s.ru/book_electronika.html) - Образовательный проект А.Н. Варгина
6. <http://www.Russianelectronics.ru> -портал «Время электроники»;
7. <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов;
8. <https://www.sciencedirect.com/> - Полнотекстовая база данных ScienceDirect.

## 6.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
------	-----------------------------------	------------------------	-------------	--	-----------------

## РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ

1.	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.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollege.ru">http://www.medcollege.ru</a>	ООО «Консультант студента» (г. Москва)  <b>Договор №54КСЛ/08-2024</b> от 17.09.2024 г.  Активен по 30.09.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
1.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва)  <b>Договор №01ДКС/04-2025</b> от 22.04.2025 г.  Активен по 23.04.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
2.	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://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург)  <b>Договор №62/ЕП-223</b> от 11.02.2025 г.  Активен по 14.02.2026г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

3.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	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»  Договор №101/НЭБ/166 6-п от 10.09.2020г.  Бессрочный	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки  (ИЦ, ауд.№115)
4.	<b>ЭБС «IPSMART»</b>	185146 изданий, из них:  книги – 54476; научная периодика – 21359 номеров; аудио-издания - 1171	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа»  (г. Красногорск, Московская обл.)  <b>№13331/25П/К</b>  от 09.04.2025 г.  срок предоставления лицензии: 12 мес.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	<b>ЭОР «РКИ»</b> (Русский язык как иностранный)	Тематическая коллекция «Русский язык как иностранный»  Издательские коллекции:  «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	<a href="http://www.ros-edu.ru/">http://www.ros-edu.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа»  (г. Москва)  <b>Договор №280/24 РКИ</b>  от 19.06.2024 г.  срок предоставления лицензии: 1 год	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	<b>ЭБС «Юрайт» для СПО</b>	Электронные версии учеб-	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное изда-	Полный доступ (реги-

		ной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.		тельство ЮРАЙТ» (г. Москва)  <b>Договор №481/ЕП-223</b>  От 22.10.2024 г.  Активен по 31.10.2025 г.	страция по IP-адресам КБГУ)
7.	<b>ЭБС «Юрайт» для ВО</b>	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 №57/ЕП-223</b>  От 11.02.2025 г.  Активен по 28.02.2026 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	<b>ЭР СПО «PROFобразование»</b>	База данных электронных изданий учебной, учебно-методической и научной литературы для СПО	<a href="https://profspo.ru/">https://profspo.ru/</a>	ООО «Профобразование» (г. Саратов)  <b>Договор №11634/24 PROF_FPU</b>  от 29.05.2024 г.  Активен по 30.09.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
<b>РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ</b>					
9.	<b>ЭБД РГБ</b>	Электронная библиотека	<a href="https://diss.rsl.ru/">https://diss.rsl.ru/</a>	ФГБУ «РГБ»  <b>Договор</b>	Авторизованный доступ с АРМ

		диссертаций		<b>№51/ЕП-223</b> от 07.02.2025 Активен до 31.12.2025	библиотеки  (ИЦ, ауд.№115)
10	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	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 безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г.  Бессрочное	Полный доступ
11	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор  Science Index №SIO-741/2023 от 08.11.2024 г.  Активен по 10.11.2025г.	Авторизованный доступ.  Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
12	<b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, рос-	<a href="http://www.prlib.ru">http://www.prlib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд.

		сийской государственности, русскому языку и праву		Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b> Бессрочный	№115, 214)
13	<b>Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b>	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

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя:

**Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 418** (ул. Чернышевского, д. 175). Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 38 посадочных места.

**Учебная аудитория для проведения учебных занятий– 333.** (ул. Чернышевского, 175). Лаборатория. Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: лабораторная установка ФПТ 1-1; лабораторная установка ФПТ 1-3; лабораторная установка ФПТ 1-4; лабораторная установка ФПТ 1-6; лабораторная установка ФПТ 17; лабораторная установка ФПТ 1-8; лабораторная установка ФПТ 1-10; лабораторная установка ФПТ 1-11; лабораторная установка ФПТ 1-12; Прибор стокса, прибор Менделеева, осциллограф ОЭ-7, осциллограф С1-1, термостат ТС-16А (3 шт.), машина Атвуда Ф11М02, Маятник Обербека ФГ1М06, Насос Камовского, весы, барометр БР-52, барометр БМ2, аспирационный психрометр, гигрометр психрометрический ВИ Г, частотомер 43-33, счетчик-секундомер ССЭШ-63 (5 шт.),

весы торсионные ВТ-500, ЛАТР Э378659973/1974, ЛАТР Э8 021, дистиллятор АДУ-2, весы аналитические А-250, баллистический маятник, пружинная пушка, прибор Лермонтова, зрительная труба ОТ, осветитель с полупрозрачной миллиметровой шкалой, установка ТМт 11М, трифилярный подвес, лабораторная установка для изучения звуковых волн ФПВ03М, лабораторная установка для изучения собственных колебаний струны ФПВ-04М, прибор для измерения коэффициента объёмного расширения, амперметр Д566, вольтметр ЭЛВ, прибор калибровочный цифровой Щ4313, потенциометр КСП 2-036, генератор ГЗ-33(3 шт.), генератор ГЗ-18. Комплект учебной мебели – 16 посадочных мест.

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся – 115** (ул. Чернышевского, д. 173, блок 4). Электронный читальный зал №1. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 28 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся - 311** (ул. Чернышевского, д. 173, блок 4). Электронный читальный зал №3. Читальный зал естественных и технических наук. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 22 посадочных места. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

### **7.1 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

Студенты имеют доступ через Интернет к электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет), которая позволяет

размещать электронные учебные курсы в свободном доступе для студентов университета.

Для проведения занятий имеется необходимый комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

### Список лицензионного программного обеспечения

№	Наименование права на использование программы	Наименование страны происхождения	Номер реестровой записи о программном обеспечении в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23.12.2024 г. № 1875	Кол-во (шт.)	Срок действия лицензии
–	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Российская Федерация	Реестровая запись №205 от 18.03.2016	1200	1 год
–	ContentReader PDF Программное обеспечение для работы с PDF-документами	Российская Федерация	Реестровая запись №17019 от 21.03.2023	30	1 год
–	Операционная система РЕД ОС Простая (неисключительная) лицензия на право использования операционной системы. Конфигурация Рабочая станция.	Российская Федерация	Реестровая запись №3751 от 23.07.2017	100	1 год
–	Операционная система РЕД ОС. Простая (неисключительная) лицензия на право использования операционной системы Конфигурация Сервер.	Российская Федерация	Реестровая запись №3751 от 23.07.2017	1	1 год
–	P7-Офис. Офисное программное приложение	Российская Федерация	Реестровая запись №5256 от 26.02.2019	300	1 ГОД
–	Renga Professional. Учебный комплект системы для комплексного проектирования зданий по технологии информационного моделирования на 50 мест.	Российская Федерация	Реестровая запись №19343 от 04.10.2023	1	1 ГОД
–	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения SMath Studio.	Российская Федерация	Реестровая запись №12849 от 14.02.2022	5	Бессрочно
–	ENGEE. Среда вычислений и модельно-ориентированного проектирования.	Российская Федерация	Реестровая запись №13508 от 11.05.2022	1	1 год

№	Наименование права на использование программы	Наименование страны происхождения	Номер реестровой записи о программном обеспечении в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23.12.2024 г. № 1875	Кол- во (шт.)	Срок действи я лиценз ии
–	АСМО-графический редактор. Неисключительная лицензия на право использования программного обеспечения Инструментальное средство разработки графических схем	Российская Федерация	Реестровая запись №3132 от 14.03.2017	60	1 год

свободно распространяемые программы:

7Zip;

DjVu Plug-in; Electronics Workbench; Logisim.

Система локальной сети КБГУ предоставляет возможность одновременной работы большого количества пользователей как в локальной сети вуза, так и через сеть «Интернет» с соблюдением требований информационной безопасности и ограничением доступа к информации. Электронная информационно – образовательная среда КБГУ позволяет осуществлять работу обучающихся из любой точки доступа, в том числе извне вуза.

#### **8. 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:

##### **для инвалидов по зрению:**

- наличие адаптированной версии для программ экранного доступа официального сайта организации в сети «Интернет», ресурсов ЭИОС организации для незрячих и альтернативной версии сайта и ЭИОС для слабовидящих;
- размещение в доступных местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-

контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля), либо представлена в цифровом формате доступном для прочтения программами экранного доступа и средствами цифрового укрупнения текста;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт, цифровой образ, адаптированный для прочтения программами экранного доступа или аудиофайлы);
- обеспечение адаптации визуальных и графических дидактических материалов тифлокомментариями и текстовыми описаниями (в аудиоформате или цифровом тексте, доступном для прочтения программами экранного доступа и синтезаторами речи);
- обеспечение доступа обучающегося и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

**для инвалидов по слуху:**

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения));
- - обеспечение надлежащими звуковыми и визуальными средствами воспроизведения информации;

**для инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- материально-техниче-

ские условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

- занятия с использованием ЭО и ДОТ проводятся с учетом особенностей обучающихся;
- форма и процедура проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и ГИА для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, в форме тестирования и т. п.).