

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**Институт информатики, электроники и робототехники**

**Кафедра электроники и цифровых информационных технологий**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ Мустафаев Г.А.

« 30 » 05 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института \_\_\_\_\_ Тешев Р.Ш.  
« 30 » 05 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Б1.О.05.02.03 ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ»**

Направление подготовки

**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Профиль

**Современные информационные технологии в электронной технике**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Нальчик, 2023

Рабочая программа дисциплины «Электричество и магнетизм» /сост.  
Канаметов А.А. – Нальчик: КБГУ, 2023 г., 29 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, в 3 семестре, 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 927 от 19.09.2017

## Содержание

**Элементы оглавления не найдены.**

Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины

### **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.05.02.3. учебного плана  
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

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, ТОЭРТ, физика активных элементов 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 данному направлению подготовки:

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

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

УК - Б.1.1. Способен применять системный подход и методы анализа и синтеза в научно-познавательной деятельности.

УК–Б.1.2. Способен осуществлять поиск алгоритмов решения проблемной ситуации на основе доступных источников информации с применением современных информационных и коммуникационных средств и технологий

б)освоение дисциплины «Электричество и магнетизм» должно способствовать обладанию следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

способностью использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1);

ОПК-Б.1.1.Способен определить математический аппарат для решения задач инженерной деятельности.

ОПК-Б.1.2.Способен использовать теоретические знания в области естественных наук для решения задач теоретического и прикладного характера.

ОПК-Б.1.3.Способен применять фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы для решения задач в области профессиональной деятельности.

способностью самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК - 2).

ОПК-Б.2.1.Способен рассматривать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивать их достоинства и недостатки.

ОПК-Б.2.2. Способен проводить выбор наилучшего способа проведения экспериментальных исследований.

ОПК-Б.2.3. Способен представлять обработанные с оценкой погрешности результаты

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать** - основные понятия, определения и законы изучаемого предмета,

основные принципы и законы электромагнитного поля и их математические выражения,

основные физические явления ;

**уметь** - правильно понимать и объяснять физические законы явления и свойства тел,

отличать гипотезы от научных теорий;

- пользоваться основными физическими приборами,
- ставить и решать простейшие экспериментальные задачи;
- видеть физическое явление с разных точек зрения;
- мыслить творчески и самостоятельно;
- пользоваться при работе справочной и учебной литературой;
- оценивать достоверность естественнонаучной информации; анализировать и решать задачи на соответствующие темы курса.

### **Владеть**

- методами наблюдения и точного измерения физических величин, а также основными методами обработки результатов эксперимента и методами решения конкретных задач из различных областей электродинамики

Таким образом, процесс изучения дисциплины направлен в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО на формирование профессиональных навыков по подготовке специалистов для электронной промышленности.

## **4. Содержание и структура дисциплины**

Наименование разделов (тем) и их содержание приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4

1	Введение	Предмет классической электродинамики. Электромагнитное взаимодействие. Микроскопические носители заряда. Инвариантность заряда	К, Т
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 (уравнение Пуассона).	К, Т, ДЗ, ЛР.
3	Постоянный электрический ток	Электрическое поле при наличии постоянного тока.. Характеристики электрического тока: плотность тока и сила тока	К, Т, ДЗ, ЛР.
4	Электропроводность	Природа носителей тока в металлах (Ме). Классическая электронная теория (КЭТ) в Ме. 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 электропроводности. Явление сверхпроводимости. Эффект Холла. Датчики Холла. Нормальный и аномальный эффект Холла. Применение датчиков Холла.	К, Т, ДЗ, ЛР.
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	К, Т, ДЗ, ЛР.
6	Статическое поле в веществе	Особенности и свойство сегнетоэлектриков. Пьезоэлектрический эффект. Электрострикция. Применение сегнетоэлектриков	К, Т, ДЗ, ЛР..

7	Уравнение Максвелла	Вихревое электрическое поле. Токи смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, их физический смысл.	К, Т
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.	К, Т, ДЗ, ЛР.

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), домашнего задания (ДЗ), коллоквиум (К), лабораторные занятия (ЛЗ), тестирование (Т) и т.д.

### Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	3 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
Лекционные занятия (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>59</b>	<b>59</b>
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-



Вид работы	Трудоемкость, часы	
	3 семестр	Всего
Контрольная работа (К)		
Самостоятельное изучение разделов/тем		
Курсовая работа (КР) / Курсовой проект (КП) (КР)	-	-
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет, экзамен	

Перечень лекционных занятий приведен в таблице 3.

Таблица 3.

Лекционные занятия

№ 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 полупроводников 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 пара - и диамагнетизма. Явление ферромагнетизма. Скин эффект. Токи смещения.
17	Система уравнений Максвелла и их физический смысл.

### Практические занятия

Каждое семинарское (практическое), занятие предполагает закрепление теоретических знаний по теме дисциплины. Для успешного решения задачи на практическом занятии, студенту необходимо хорошо ориентироваться (знать материал - явления, теоремы, рабочие формулы) по теме, по которой решаются задачи. Студент должен понять условие задачи, что требуется определить в задаче, кратко выписать данные задачи. Успех в решении той или иной задачи зависит (процентов на 50 и более) от того насколько

правильно будет составлена схема (рисунок) к задаче, с учетом направление силы, действующей на данное тело (частицу).

Ниже приводятся задачи, решаемые на занятиях и дома по соответствующим темам курса (лит. №6)

Занятие 1. Электрическое поле в вакууме. 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.11, 3.14. 3.16 (2ч.)

Занятие 2. Электрическое поле в вакууме. 3. 43 , 45, 46, 47. 49, 50, 52, 53, 55, 59, 60(2ч)

Занятие 3. Проводники в электрическом поле 3.81,82,83,84.85. 86, 88, 89,91, 92 (2ч)

Занятие 4 Проводники в электрическом поле.  
3.100,103,105.107.108,109.110.112.1 13 (2ч)

Занятие 5. Проводники в электрическом поле. 3.130.132,133, 135,136, 138 138,139,140 (2ч)

Занятие 6. Электрический ток. 3.144, 1.145,146,147,148,149,150,151,152,153.  
(2ч)

Занятие 7. Электрический ток. 3.157,158, 159, 160, 161, 163,165,166 (2ч)

Занятие 8. Электромагнитная индукция. 3.171,172,173,174,175, 176  
3.177,178,179 (2ч)

Занятие 9. Электромагнитная индукция. 3.212,214,216,218,219,220,225,226,  
3.227,229 .(2ч)

Всего; 18 ч.

Домашние задания (по л ит. №7)

§3.1№ 3.1,5,21,24 4.§3.4№ 3.101,107,103 7.§3.7№ 146,149,150

§3.2№ 3.54,56,57 5.§3.5№3.119 , 126, 131 8.§3.8№ 214,221,222

§3.3.№ 3.77.82.87 6.§3,6№ 3.135.. 136,1 37 9.§3.9№ 1.341,338,340.

### **Самостоятельное изучение разделов дисциплины.**

Самостоятельная работа студентов - важнейшая составная часть общего процесса обучения. Планомерная организация этого вида работы является одним из путей повышения успеваемости студентов. В учебном

плане на каждый семестр предусмотрены различные формы контроля за самостоятельной работой: обязательные консультации, коллоквиумы, отчет о подготовке к лабораторным и практическим занятиям.

1. Электростатика – 10ч.
2. Постоянный электрический ток – 10 ч.
3. Электропроводность – 8 ч.
4. Стационарное магнитное поле – 8 ч.
5. Статическое поле в веществе – 8 ч.
6. Уравнение Максвелла – 9 ч.
7. Квазистатическое магнитное поле – 6 ч.

Итого – 59 часов

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

Формы контроля текущих, промежуточных и итоговых знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение практических, семинарских заданий, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение практических работ и др.). Контролируемые разделы (темы) дисциплины и критерии оценки приведены в таблице 4 и таблице 5.

## Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Таблица 4

Контрольные точки	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	<p><b>Тема 1</b> Электромагнитное взаимодействие. Микроскопические носители зарядов. Инвариантность заряда.</p> <p><b>Тема2.</b> Закон Кулона. Системы единиц. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда.</p> <p><b>Тема3.</b> Графическое изображение электростатического поля. Теорема Остроградского - Гаусса в интегральной и дифференциальной форме. Применение теоремы.</p> <p><b>Тема4.</b> Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал точечного заряда.</p> <p><b>Тема5.</b> Связь между потенциалом и напряженностью поля. Потенциал системы точечных зарядов. Примеры расчета потенциалов заряженных тел разной конфигурации.</p> <p><b>Тема 6.</b> Поле диполя. Силы, действующие на диполь в электрическом поле.</p>	УК-1, ОПК-1, ОПК -2	<p>1. Устный опрос по темам</p> <p>2 Тестирование</p> <p>3. Решение задач</p>
2	<p><b>Тема 1.</b> Проводники в электрическом поле. Энергия заряженного проводника. Объемная плотность энергии. Энергия* взаимодействия системы зарядов.</p> <p><b>Тема.2.</b> Характеристики электрического тока. Уравнение непрерывности и условия стационарности тока. Закон Ома</p>	УК-1, ОПК-1, ОПК -2	<p>1. Устный опрос по темам</p> <p>2 Тестирование</p> <p>3. Решение задач</p>

	<p>и Джоуля - Ленца в дифференциальной форме.</p> <p><b>Тема3.</b> Классическая электронная теория металлов. Вывод законов Ома, Джоуля - Ленца согласно КЭТ. Формула Видемана - Франца.</p> <p><b>Тема4.</b> Сущность явления сверхпроводимости. Свойства сверхпроводящих материалов. Объяснение и применение явление сверхпроводимости.</p> <p><b>Тема5.</b> Полупроводниковые материалы. Характеристики полу-проводниковых материалов. Собственная и примесная прово-димость полупроводников. Температурная зависимость электропроводности полупроводников.</p> <p><b>Тема 6.</b> Эффект Холла. Нормальный и аномальный эффект Холла. Применение Эффекта Холла.</p> <p><b>Тема7.</b> Понятие о зонной теории твердого тела.</p>		
3	<p><b>Тема1.</b> Работа выхода электрона из металла и полупроводника и контактная разность потенциалов. Выпрямляющее действие контакта между металлом и полупроводником или двух полупроводников с разным типом проводимости.</p> <p><b>Тема2.</b> Термоэлектрические эффекты (Пельтье, Томсона Зеебека). Практическое применение термоэлектрических эффектов.</p> <p><b>Тема3.</b> Поляризация диэлектриков и вектор поляризации. Полярные и неполярные диэлектрики. Особенности и свойства сегнетоэлектриков.</p> <p><b>Тема4.</b> Закон взаимодействия элементов токов (закон Ампера). Полевая трактовка закона взаимодействия элементов тока. Закон Био - Саваро - Лапласа и</p>	УК-1, ОПК-1, ОПК -2	<p>1. Устный опрос по темам</p> <p>2 Тестирование</p> <p>3. Решение задач</p>

	его применения.		
--	-----------------	--	--

Таблица 5

<b>КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ</b>	<b>БАЛЛЫ</b>
Ясность, четкость изложения, качество ответов на вопросы	0-30 балл
Допуск к работе, выполнение, обработка результатов измерения, защита лабораторной работы	-
Практические занятия	0-15 баллов
Тестирование	0-15 баллов
Ясность, четкость изложения, качество ответов на вопросы на экзамене	0-30 балл

За посещение занятий студенты могут получить от 0- 10 баллов за семестр

### **Критерии формирования оценок (баллов) по тестовым заданиям.**

По результатам каждого тестирования студент может получить до 5 баллов (всего 15 баллов в течение семестра).

При этом студенту выставляется:

5 баллов при правильном выполнении 91-100% от общего числа тестовых заданий,

4 балла при 81-90%

3 балла при 61-80%

2 балла при 36-60%

1 балл при 25-36%

При количестве правильных решений меньше 25% от общего числа тестовых заданий студент не получает баллов.

В течение семестра трижды проводится компьютерное тестирование студентов (через каждого 1/3 семестра). На тестирование выносятся основные вопросы, рассмотренные за отчетный период. Тестовые задания в полном объеме по дисциплине размещены по адресу <http://open.kbsu.ru/moodele/course/view.php?id=4295/>

- оценка «отлично» выставляется студенту, если набрано 91 - 100 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется, если набрано 81- 90 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если набрано 61 -80 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если набрано меньше 60 баллов (баллы приведены с учетом посещаемости, в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ)

Рубежный и промежуточный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 6:

Таблица 6

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Практическ занятия	Посещаемость	Тестирование
1	10	5	3	5
2	10	5	3	5
3	10	5	4	5

### Критерии оценивания на экзамене



По итогам экзамена студенту, из максимального количества баллов, которое составляет 30, выставляется:

1)от 27 до 30 баллов, если владеет программным материалом по дисциплине в полном объеме; достаточно глубоко осмысливает дисциплину, исчерпывающе отвечает на все вопросы; умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы;

2)от 24 до 26 баллов, если владеет программным материалом почти в полном объеме (имеются пробелы только в некоторых особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенные, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах;

3)от 15 до 23 баллов, если владеет основным объемом программного материала по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускает ошибки по существу вопросов.

В случаях, когда обучающийся не освоил обязательный минимум программного материала по дисциплине, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах, выставляется 0 баллов.

### **Вопросы, выносимые на экзамен.**

1. Электромагнитное взаимодействие. Микроскопические носители заряда. Инвариантность заряда.
2. Закон Кулона. Системы единиц.
3. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда.

4. Графическое изображение электрического поля. Теорема Остроградского – Гауса.
5. Уравнение Пуассона или теорема Остроградского - Гаусса в дифференциальной форме.
6. Поле диполя. Диполь в электрическом поле.
7. Потенциальный характер электростатического поля. Точечный потенциал. Эквипотенциальные поверхности.
8. Связь между потенциалом и напряженностью поля. Расчет потенциалов в простейших случаях.
9. Проводники в электрическом поле. Конденсатор.
10. Энергия заряженного проводника. Объемная плотность энергии. Энергия взаимодействия системы зарядов.
11. Характеристики электрического тока, плотность тока, сила тока. Уравнение непрерывности, условия стационарности тока.
12. Закон Ома, закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме.
13. Природа носителей тока в металлах.
14. Классическая электронная теория в металле. Вывод законов Ома , Джоуля - Ленца согласно КЭТ. Формула Видемана - Франца.
15. Понятие о зонной теории твердого тела. Сущность явления сверхпроводимости. Объяснения, свойства, и практическое применение сверхпроводников.
16. Эффект холла, нормальный и аномальный эффект Холла.
17. Полупроводниковые материалы и характеристики полупроводниковых материалов.
18. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
19. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры.
20. Работа выхода электрона из металла и полупроводника и КРП.
21. Выпрямляющее действие контакта между металлом и полупроводником или двух полупроводников с разным типом проводимости.

22. Полупроводниковые транзисторы.
23. Явление термоэлектричество. Эффект Зеебека.
24. Эффекты Пельтье и Томсона.
25. Закон взаимодействия элементов тока. Закон Ампера.
26. Закон Био - Саваро - Лапласа и его применение.
27. Действие магнитного поля на ток. Сила Ампера.
28. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лорентца.
29. Поляризация диэлектриков. Полярные и не полярные заряды.
30. Особенности и свойство сегнетоэлектриков. Пьезоэлектрический эффект. Электрострикция.
31. Намагничивание магнетика. Вектор намагничивания.
32. Молекулярная картина намагничивания. Гиромагнитное отношение. Ларморово прецессия.
33. Механомагнитные и магнитомеханические эффекты.
34. Объяснение пара - и диамагнетизма.
35. Явление ферромагнетизма.
36. Скин эффект. Токи смещения.
37. Система уравнений Максвелла и их физический смысл.

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

Результаты освоения учебной дисциплины, основные показатели оценки результатов обучения и виды оценочного материала приведены в таблице 7.

Таблица 7.

## Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)	Планирует собственную работу в рамках самообразования. Использует результаты самообразования для решения профессиональных задач. Понимание значения самообразования для профессиональной деятельности. Использование результатов самообразования в профессиональной деятельности. Умение планировать и реализовывать план работы.	Коллоквиум  Выполнение лабораторных работ  Тестирование
способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)	Знает основные понятия и законы, их математическое выражение, границы их применимости, применение законов в практических приложениях, а так же основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения.  Понимает фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки.  Освоил методы экспериментального и теоретического исследования в физике. Понимает сущность явлений в электродинамике  ;	Коллоквиум  Выполнение лабораторных работ  Тестирование
способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и	Умеет правильно понимать и объяснять физические законы, явления и свойства тел, отличать гипотезы от научных теорий, пользоваться основными физическими приборами, ставить и решать простейшие экспериментальные	Коллоквиум  Выполнение лабораторных работ

представления полученных данных (ОПК - 2).	<p>задачи</p> <p>Знает и понимает физическую сущность явлений и процессов.</p> <p>Умеет логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений;</p> <p>Владеет терминологией, методами решения систем линейных и алгебраических уравнений, основами векторной алгебры и аналитической геометрии, методами дифференциального интегрального исчисления, методами исследования функции и построения графиков, методами решения дифференциальных уравнений и систем.</p>	Тестирование
--	--	--------------

Оценочные средства для контроля знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с положением об балльно- рейтинговой системе аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, и магистратуры Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова (<https://kbsu.ru/>). При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях, уровень подготовки к самостоятельной деятельности и качество выполнения заданий.

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### Основная литература

1. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм Учебник (книга). Высшая школа., 2014 г . (<http://www.iprbookshop.ru/35562.html>)
2. Трофимова Т.И. Курс физики, т.1. Издательство Высшая школа. 2008 г

3. Зильберман Г.Е. Электричество и магнетизм. Изд. Дом “Интеллект” 2008 г.
4. Дубровский В.Г., Харламов Г.В. Электричество и магнетизм. Сборник задач и примеры их решения. Учебное пособие (книга). Новосибирский государственный технический университет, 2011 г .  
(<http://www.iprbookshop.ru/45195.html>)

### **Дополнительная литература**

5. Савельев И.В. Курс общей физики в 3<sup>х</sup> томах. 5 изд. С - П. Изд. “Лань” . 2006 г
- 6.Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова"Сборник задач по курсу физики". Москва, ВШ, 2007 г.
- 7.Савельев И.В. Сб. вопросов и задач по общей физики. Санкт-Петербург-Москва- Краснодар, 2005.
8. Шокаров Х.Б., Шомахов З.В. Методические рекомендации по решению задач по электричеству и магнетизм. Электростатика.. Учеб. изд.. Нальчик - 2011г
9. Шокаров Х.Б., Шомахов З.В. Методические рекомендации по решению задач по электричеству и магнетизм. Постоянный ток. Учеб. изд.. Нальчик - 2011 г
10. Шокаров Х.Б., Шомахов З.В. Методические рекомендации по решению задач по электричеству и магнетизм. Магнетизм Учеб. изд.. Нальчик - 2011 г

### **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)

### **Интернет-ресурсы**

1. <http://www.uksaf.org/>

2. <http://www.omicron.de/en/home>

3. <http://www.rusnanonet.ru/equipment/>

4. [http://www.nanoobr.ru/training/courses/detail.php&ELEMENT\\_ID=769](http://www.nanoobr.ru/training/courses/detail.php&ELEMENT_ID=769)

5. ЭБС IPR books ([www/iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)), лицензионный договор №2749/17 от 20.03.2018 г.

6. ЭБС «Консультант студента» (Договор №122 СЛ/09-18 от 17.09.2018 г.)

7. Современные профессиональные базам данных

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии <b>885898</b> полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru">http:// www.diss.rsl.ru</a>	Авторизованный доступ из библиотеки  (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно- библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http:// www.isiknowledge.com/</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая  21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	<a href="http://www.scopus.com">http:// www.scopus.co m</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностраных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты	<a href="http://elibrary.ru">http:// elibrary.ru</a>	Полный доступ

		публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций.  2800 российских журналов на безвозмездной основе		
5.	<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>	Авторизованный доступ.  Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
6.	<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://nzb.rfl">https:// нэб.рф</a>	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

### **Методические указания по проведению различных занятий**

Методические указания приводятся в описании всех лабораторных работ, предусмотренных настоящим курсом. Доступ к описаниям лабораторных работ реализован на сайте информационной системы КБГУ (<http://open.kbsu.ru/>).

### **Методические рекомендации к чтению лекций.**

Основными формами организации учебных (аудиторных) занятий являются лекции и практические занятия.



При подготовке лекционных занятий преподаватель должен определить цели и задачи лекции, разработать план проведения лекции, осуществить подбор литературы (ознакомление с периодическими изданиями по теме лекций), отбор необходимого и достаточного по содержанию учебного материала. Лектор определяет методы, приемы и средства поддержания интереса, внимания, стимулирования творческого мышления студентов.

Лекция должна включать в качестве этапов формулировку темы лекций, перечень вопросов, изложение вводной части, основной части, краткие выводы по каждому рассмотренному вопросу и рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам. Если очередное занятие является продолжением предыдущей лекции, целесообразно кратко сформулировать полученные ранее результаты, необходимые для понимания и усвоения изучаемых вопросов. В заключительной части лекции желательно обобщить наиболее важные и существенные моменты лекции, сделать выводы, а также сформулировать задачи для самостоятельной работы студентов и указать рекомендуемую литературу. Целесообразной также оставить время для ответа на вопросы студентов и возможную дискуссию по изложенному материалу на лекции.

Содержание лекции по данной дисциплине должно соответствовать дидактическим принципам, которые обеспечивают соответствие излагаемого материала научно-методическим основам педагогической деятельности. Основными из них являются целостность, научность, доступность, систематичность и наглядность.

Эффективность лекции может быть повышена за счет рационального использования технических средств. Комплекты технических средств необходимо готовить к каждой лекции заблаговременно, не перегружая ими аудиторию.

Существует классификация лекций по типам и методам их проведения (вводная, установочная, программная, обзорная, итоговая и др.). При изложении программного материала по данной дисциплине на лекциях рекомендуется широкое использование средств информационно-коммуникационных технологии (ИКТ) и аудио-видеотехники. Подготовка видео – лекции состоит в перекодировании, переконструировании учебной информации по теме в визуальную форму для предъявления студентам через технические средства обучения или схемы, рисунки, чертежи.

### **Методические рекомендации по проведению практических занятий.**

Практические занятия должны обеспечивать формирование, прежде всего, компонентов «уметь» заданных дисциплинарных компетенций. Практические занятия по дисциплине должны быть ориентированы, как правило, на решение типовых (базовых) задач, в будущей профессиональной деятельности с использованием методов, методик, формул, подходов, алгоритмов, моделей и прочих, изложенных на лекциях в материалах, вынесенных на самостоятельную работу.

В ходе проведения практических занятий преподаватель помогает студентам овладеть научной терминологией, свободно оперировать ею, применять ее при анализе физических задач. Успех практических занятий по дисциплине зависит от качества подготовки к нему преподавателя и студентов. Подготовка к практическим занятиям предусматривает составление продуманных планов их проведения с указанием рекомендованной литературы и подбор наглядных пособий.

На практических занятиях преподаватель должен создавать непринужденную обстановку в аудитории и организовать оживленный обмен мнениями, полемику и дискуссию по основным вопросам практических занятий. Необходимо развивать и поощрять активность обучающихся, добиваться их внимательного и критического отношения к выступлению сокурсников.

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

Лекционные аудитории, в которых имеется необходимое оборудование для чтения лекций: мультимедийные доски, проекторы, ноутбуки, набор таблиц и слайдов, комплект оборудования для проведения демонстраций физических опытов. Физические лаборатории по общему курсу физики. Лаборатории оборудованы приборами и установками, необходимыми для выполнения студентами лабораторных работ, предусмотренных в физическом практикуме. По всем разделам механики имеются учебные пособия и методические указания к лабораторным работам.

### **Перечень программных продуктов включает :**

- Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829;
- Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197;
- Academic MathCAD License
- Архиватор 7z (бесплатное ПО)
- Программа для работы с pdf публикациями Adobe Reader (бесплатное ПО)
- Пакет математического анализа SMath Studio (бесплатное ПО)
- Система построение графиков SciDAVis (бесплатное ПО)
- Среда разработки виртуальных приборов MyOpenLab (бесплатное ПО)

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.

## **9. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям инвалидов и лиц с ограниченными возможностями**

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) 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. 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).



**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины**

**«Электричество и магнетизм» по направлению подготовки 11.03.04  
Электроника и нанoeлектроника на 2022 – 2023 учебный год**

<b>№ п/п</b>	<b>Элемент (пункт) РПД</b>	<b>Перечень вносимых изменений</b>	<b>Примечание</b>

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры

физических основ микро- и нанoeлектроники,

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Р.Ш.Тешев / \_\_\_\_\_

подпись

расшифровка подписи

дата