

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

*Электричество и магнетизм.*

**Блок Б1, базовая часть, Б1.Б.12.03**

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

**03.03.02**

**Физика**

код

наименование направления

Программа

**Медицинская физика**

Форма обучения

**Очная**

Для поступивших на обучение в  
**2019 г.**

Разработчик (составитель)

**к.т.н., доцент**

**Орлов А. В.**

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>3</b>
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы .....	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
<b>2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>5</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>8</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>9</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	9
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	10

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)

Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные законы курса «Электричество и магнетизм», границы применимости основных законов классической электродинамики, системы физических величин, размерности физических величин в электродинамике, историю развития и становления электродинамики, ее современное состояние.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: - анализировать информацию по курсу «Электричество и магнетизм» из различных источников, структурировать, оценивать, представлять в доступном для других виде; - приобретать новые знания по электродинамике, используя современные информационные и коммуникационные технологии; - применять общие законы физики для решения задач в области электродинамики.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методологией исследования в области электродинамики, навыками решения задач по электродинамике, навыками анализа физических закономерностей в электродинамике.
Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: содержание базовых разделов курса «Электричество и магнетизм», иметь представление о том, как использовать эти знания при решении

профессиональных задач (ОПК-3)		разного рода профессиональных задач, как применять математический аппарат и структурировать имеющиеся знания.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: пользоваться математическим аппаратом для постановки и решения задач.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками применения знаний из соответствующих разделов физики к постановке проблем, решению задач и составлению отчетов.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Механика».

Освоение дисциплины «Электричество и магнетизм» является необходимой основой для изучения таких дисциплин как «Радиофизика и электроника», «Медицинская электроника и измерительные преобразователи», выполнения выпускной квалификационной работы.

Целью освоения дисциплины является формирование систематизированных знаний в области общей и экспериментальной физики.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	40
практических (семинарских)	50
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	18

Формы контроля	Семестры
экзамен	3

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>Электростатика</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
3.3	Магнитные свойства вещества	2	4	0	0
3.2	Электромагнитная индукция	4	4	0	0
3.1	Магнитное поле	4	4	0	0
<b>3</b>	<b>Электромагнитное поле</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
2.3	Электрический ток в электролитах и газах	2	4	0	6
2.2	Электропроводность твердых тел, термоэлектронная эмиссия и контактные явления в металлах и полупроводниках	2	4	0	6
2.1	Постоянный электрический ток	4	4	0	6
<b>2</b>	<b>Электрический ток</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
1.4	Энергия электростатического поля	4	4	0	0
1.3	Электрическое поле в диэлектриках	4	6	0	0
1.2	Проводники в электрическом поле	6	6	0	0
3.4	Квазистационарные токи, электромагнитное поле	4	4	0	0
1.1	Электрическое поле в вакууме	4	6	0	0
	<b>Итого</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>18</b>

**4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)**

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Электростатика</b>	
3.3	Магнитные свойства вещества	Магнитное поле в магнетиках. Намагниченность. Магнитная проницаемость. Диа-, пара-, ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Работа Столетова. Точка Кюри. Законы магнитной цепи.
3.2	Электромагнитная индукция	Опыты Фарадея. Закон Фарадея и правило Ленца. ЭДС индукции. Вихревые токи. Поверхностный эффект. Самоиндукция и взаимоиנדукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля токов. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
3.1	Магнитное поле	Магнитное поле электрического тока. Взаимодействие токов между собой и с магнитом. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого,

		<p>кругового и соленоидального токов. Закон полного тока. Сила, действующая на электрический ток в магнитном поле. Действие электрического и магнитного полей на движущийся заряд. Виток с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток.</p>
<b>3</b>	<b>Электромагнитное поле</b>	
2.3	Электрический ток в электролитах и газах	<p>Проводимость электролитов. Электролитическая диссоциация. Подвижность ионов в электролитах. Закон Ома для электролитов. Законы Фарадея. Использование электролиза в технике. Процессы ионизации и рекомбинации. Самостоятельный и несамостоятельный газовый разряды. Вольтамперная характеристика газового разряда.</p>
2.2	Электропроводность твердых тел, термоэлектронная эмиссия и контактные явления в металлах и полупроводниках	<p>Классификация твердых тел (проводники, диэлектрики и полупроводники). Природа тока в металлах. Проводимость полупроводников. Работа выхода электрона из металла. Термоэлектронная эмиссия, ток в вакууме. Контактные явления в металлах и полупроводниках. Полупроводниковые диоды и транзисторы.</p>
2.1	Постоянный электрический ток	<p>Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Разность потенциалов и напряжение. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля-Ленца.</p>
<b>2</b>	<b>Электрический ток</b>	
1.4	Энергия электростатического поля	<p>Емкость. Плоский, сферический и цилиндрический конденсаторы. Энергия системы неподвижных точечных зарядов, заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.</p>
1.3	Электрическое поле в диэлектриках	<p>Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость и ее физический смысл.</p>
1.2	Проводники в электрическом поле	<p>Распределение зарядов в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Проводники во внешнем электростатическом поле. Электростатическая защита.</p>
3.4	Квазистационарные токи, электромагнитное поле	<p>Получение переменной ЭДС. Действующее и среднее значение переменного тока. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Последовательный и параллельный резонанс. Работа и мощность в цепи переменного тока, активная и реактивная мощность. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Опыты</p>

		Роуанда и Эйхенвальда. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.
1.1	Электрическое поле в вакууме	Электрические заряды. Закон Кулона. Напряженность. Принцип суперпозиции. Работа электрического поля. Потенциал и его связь с напряженностью. Поле диполя. Диполь в электрическом поле.

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Электростатика</b>	
3.3	Магнитные свойства вещества	Магнитное поле в магнетиках. Намагниченность. Магнитная проницаемость. Диа-, пара-, ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Работа Столетова. Точка Кюри. Законы магнитной цепи.
3.2	Электромагнитная индукция	Опыты Фарадея. Закон Фарадея и правило Ленца. ЭДС индукции. Вихревые токи. Поверхностный эффект. Самоиндукция и взаимоиנדукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля токов. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
3.1	Магнитное поле	Магнитное поле электрического тока. Взаимодействие токов между собой и с магнитом. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Закон полного тока. Сила, действующая на электрический ток в магнитном поле. Действие электрического и магнитного полей на движущийся заряд. Виток с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток.
<b>3</b>	<b>Электромагнитное поле</b>	
2.3	Электрический ток в электролитах и газах	Проводимость электролитов. Электролитическая диссоциация. Подвижность ионов в электролитах. Закон Ома для электролитов. Законы Фарадея. Использование электролиза в технике. Процессы ионизации и рекомбинации. Самостоятельный и несамостоятельный газовый разряды. Вольтамперная характеристика газового разряда.
2.2	Электропроводность твердых тел, термоэлектронная эмиссия и контактные явления в металлах и полупроводниках	Классификация твердых тел (проводники, диэлектрики и полупроводники). Природа тока в металлах. Проводимость полупроводников. Работа выхода электрона из металла. Термоэлектронная эмиссия, ток в вакууме. Контактные явления в металлах и полупроводниках. Полупроводниковые диоды и транзисторы.
2.1	Постоянный электрический ток	Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы.

		Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Разность потенциалов и напряжение. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля-Ленца.
<b>2</b>	<b>Электрический ток</b>	
1.4	Энергия электростатического поля	Емкость. Плоский, сферический и цилиндрический конденсаторы. Энергия системы неподвижных точечных зарядов, заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.
1.3	Электрическое поле в диэлектриках	Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость и ее физический смысл.
1.2	Проводники в электрическом поле	Распределение зарядов в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Проводники во внешнем электростатическом поле. Электростатическая защита.
3.4	Квазистационарные токи, электромагнитное поле	Получение переменной ЭДС. Действующее и среднее значение переменного тока. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Последовательный и параллельный резонанс. Работа и мощность в цепи переменного тока, активная и реактивная мощность. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Опыты Роуленда и Эйхенвальда. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.
1.1	Электрическое поле в вакууме	Электрические заряды. Закон Кулона. Напряженность. Принцип суперпозиции. Работа электрического поля. Потенциал и его связь с напряженностью. Поле диполя. Диполь в электрическом поле.

## 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

На самостоятельное изучение выносятся следующие темы:

№	Тема	Содержание СРС	Форма выполнения СРС	Ко-лич час.
1	Постоянный электрический ток. Природа тока в металлах. Проводимость полупроводников.	Изучение теории, решение задач	Работа над контрольной	6
2	Электропроводность твердых тел, термоэлектронная эмиссия и контактные явления в металлах и полупроводниках	Изучение теории, решение задач	Работа над контрольной	6

3	Электрический ток в электролитах и газах	Изучение теории, решение задач	Работа над контрольной	6
Итого				18

Качество и глубина освоения материала по изучаемой дисциплине неразрывно связаны с чёткой организацией и эффективностью самостоятельной работы студентов (СРС). Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа студентов при изучении курса «Электричество и магнетизм» включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) подготовка к лекциям, семинарским и практическим занятиям
- 2) самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- 3) выполнение домашних контрольных работ;
- 4) подготовка к промежуточному контролю знаний (коллоквиуму, защите домашних контрольных работ и др.).

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется ведение конспекта и глоссария, чтение и анализ лекционного материала. В период подготовки к лекционным занятиям главное – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная учебная литература:**

1. Калашников, С.Г. Электричество: Учеб. пособие для ун-тов. – 2-е изд., перераб. – М.: Наука, 1964. – 666с. — (Общий курс физики). – (В пер.). – 15р.;65р.;1р. (26 экз.)
2. Общий курс физики: Учеб. пособие для физ. спец. вузов. Т.3: Электричество: в 2 ч., ч.2. – 3-е изд., испр. и доп. – 1996 . – 320с.: ил. – (В пер.). – ISBN 5-02-015089-8: 28р.50к. (10 экз.)
3. Курс общей физики: [в 3 т.]: учеб. пособие для студ. вузов.Т.2: Электричество и магнетизм. – 4-е изд., стер. – 1969. – 366с.: ил. – (В пер.). – 70к.;1р. (61 экз.)

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: учеб. пособие для вузов. – 7-е изд., стер. – М.: Наука, 1969. – 464с.: ил. – (В пер.). – 80к. (11 экз.)

2. Козлов, В.И. Общий физический практикум. Электричество и магнетизм: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. – 269с.: ил. – (В пер.). – 80к. (9 экз.)
3. Матвеев, А.Н. Электричество и магнетизм: [учеб. пособие для физ. спец. вузов]. – М.: Высш. шк., 1983. – 463с.: ил. – (В пер.). – 1р.50к. (8 экз.)

**6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
-------	---