

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мурманский арктический государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.18.03 Общая и экспериментальная физика: Электричество и магнетизм**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки**

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
направленность (профили) Математика. Физика**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет,  
магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2020**

год набора

**Составитель(и):**

Карбановский Валерий Викторович,  
доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры МФиИТ  
Парфенов Сергей Анатольевич,  
ассистент кафедры МФиИТ

Утверждено на заседании кафедры  
математики, физики и информационных  
технологий факультета  
математических и естественных наук  
(протокол № 07 от 14.05.2020)

Зав. кафедрой  Лазарева И.М.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Сформировать у обучающихся естественнонаучное мировоззрение на основе системного подхода. В процессе изучения курса обучающемуся необходимо освоить основные положения физической теории, сформировать навыки решения физических задач, обучиться пользованию основными физическими приборами. Выпускник должен иметь базовые знания по общей физике в объёме, достаточном для преподавания физики как учебного предмета в соответствии с требованием государственного стандарта.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:  
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<b>ОПК-8:</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Демонстрирует специальные научные знания в том числе в предметной области ОПК-8.2. Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями ОПК-8.3. Владеет методами научно-педагогического исследования в предметной области	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– Основные явления, происходящие в электромагнитных системах;</li><li>– Основные физические величины и физические константы, их определения, способы и единицы их измерения (в том числе в СИ) в рамках изучаемой дисциплины;</li><li>– Основные фундаментальные опыты в области электричества и магнетизма и их роль в развитии науки;</li><li>– Алгоритмы решения теоретических и экспериментальных задач в рамках изучаемой дисциплины;</li></ul>
		<i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– Логично и последовательно представлять освоенное знание в рамках изучаемой дисциплины;</li><li>– Решать задачи повышенной сложности в рамках изучаемой дисциплины;</li><li>– Работать на экспериментальных установках, проводить наблюдения и эксперименты в области электричества и магнетизма;</li><li>– Анализировать и обрабатывать экспериментальные данные, полученные в лаборатории, в рамках изучаемой дисциплины, а также физический смысл полученных результатов;</li><li>– Определять погрешность измерений, оформлять результаты физических экспериментов в рамках изучаемой дисциплины;</li><li>– Письменно оформлять результаты проведённой работы;</li></ul>
		<i>Владеть:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– Математическими и физическими методами решения задач в рамках изучаемой дисциплины;</li><li>– Грамотной, логически верной и аргументированно построенной устной и письменной речью;</li><li>– Навыками в постановке и проведении физического эксперимента, а также обработке его результатов.</li></ul>

### 3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Общая и экспериментальная физика: Электричество и магнетизм» относится к обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профили) Математика. Физика.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоёмкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачётные единицы или 144 часа (из расчёта 1 ЗЕ = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕ	Общая трудоёмкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество часов на СРС	Из них – на курсовую работу		
3	5	4	144	20	20	20	60	10	57	-	27	Экзамен
<b>Итого</b>		<b>4</b>	<b>144</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	<b>57</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>Экзамен</b>

Интерактивная форма реализуется в виде кейс-заданий по тематикам дисциплины, мастер-классов, мозгового штурма, групповой работы, метода эвристических вопросов, дебатов, интеллектуального соревнования.

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Электрическое поле в вакууме	2	2	2	6	-	8	-
2.	Проводники в электрическом поле	4	4	6	14	2	8	-
3.	Электрическое поле в диэлектриках	2	2	2	6	2	8	-
4.	Стационарное магнитное поле	2	2	0	4	2	8	-
5.	Магнитное поле в веществе	4	4	6	14	2	8	-
6.	Электромагнитная индукция	4	4	4	12	2	8	-
7.	Уравнения Максвелла	2	2	0	4	-	9	-
	Экзамен	-	-	-	-	-	-	27
	<b>Итого:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	<b>57</b>	<b>27</b>

## Содержание дисциплины (модуля)

### **Тема № 1. Электрическое поле в вакууме.**

Электростатика. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Экспериментальное определение заряда электрона. Поток вектора напряженности. Вектор электрического смещения. Поток вектора электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету полей. Уравнение Пуассона. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля.

### **Тема № 2. Проводники в электрическом поле.**

Распределение заряда в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов. Проводники во внешнем электростатическом поле. Наведенные заряды. Электризация через влияние. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.

### **Тема № 3. Электрическое поле в диэлектриках.**

Диполь в электрическом поле. Свободные и связанные заряды. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электростатического поля.

### **Тема № 4. Стационарное магнитное поле.**

Взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Поле элементарного тока. Магнитный момент элемента тока. Расчет магнитных полей системы токов. Магнитный момент системы токов. Сила и момент сил, действующие на ток в магнитном поле. Магнитный момент во внешнем поле.

### **Тема № 5. Магнитное поле в веществе.**

Гипотеза Ампера. Механизмы намагничивания. Молекулярные токи. Напряженность магнитного поля. Граничные условия для векторов магнитного поля. Диамагнетики и парамагнетики. Природа диамагнетизма, ларморова прецессия. Зависимость парамагнитной восприимчивости от температуры. Закон Кюри. Ферромагнетизм. Петля гистерезиса. Зависимость ферромагнитных свойств от температуры. Доменная структура ферромагнетика. Антиферромагнетизм. Гиромангнитные эффекты. Понятие о магнитном резонансе.

### **Тема № 6. Электромагнитная индукция.**

Индукция токов в движущихся проводниках. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Токи Фуко. Самоиндукция. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля контура с током. Плотность энергии магнитного поля. Индуктивность. Энергия магнетика во внешнем поле. Понятие о скин-эффекте. Электрические колебания в цепях квазистационарного переменного тока. Переменный ток. Метод векторных диаграмм. Работа и мощность переменного тока. Параллельный и последовательный колебательный контур. Резонанс токов и напряжений. Фильтры низких и высоких частот. Основные сведения о трехфазном токе.

### **Тема № 7. Уравнения Максвелла.**

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной формах. Вектор Умова-Пойтинга. Электромагнитные волны. Плоские электромагнитные волны. Фазовая скорость волны.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная литература:**

1. Савельев, И.В. Курс общей физики : в 4 т. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика и термодинамика : [учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по техн. направл. и спец.] / под общей редакцией И.В. Савельева. – М. : КноРус, 2009. – 521 с.
2. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 300 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433421> (дата обращения: 27.09.2019). – ISBN 978-5-534-01027-5. – Текст : электронный
3. Никеров, В.А. Физика: современный курс / В.А. Никеров. – 2-е изд. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. – 452 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453287> (дата обращения: 27.09.2019). – ISBN 978-5-394-02349-1. – Текст : электронный.
4. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учеб. пособие для студ. Вузов / Савельев И.В. – Изд. 5-е, стер. – СПб. : Лань, 2007. – 288 с.

### **Дополнительная литература:**

5. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : в 5 т. / Д.В. Сивухин. – Изд. 6-е, стер. – Москва : Физматлит, 2014. – Т. 1. Механика. – 560 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275610> (дата обращения: 03.06.2019). – ISBN 978-5-9221-1513-1. – ISBN 978-5-9221-1512-4 (Т. I). – Текст : электронный.
6. Physics=Физика: практикум : [16+] / сост. Н.В. Жданова, В.В. Мизина, О.А. Цвечиц ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации и др. – Ставрополь : СКФУ, 2018. – 136 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563306> (дата обращения: 27.09.2019). – Библиогр.в кн. – Текст : электронный.
7. Курс общей физики в задачах / В.Ф. Козлов, Ю.В. Маношкин, А.Б. Миллер и др. – Москва : Физматлит, 2010. – 264 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68398> (дата обращения: 26.09.2019). – ISBN 978-5-9221-1219-2. – Текст : электронный.
8. Анисина, И.Н. Сборник задач по физике / И.Н. Анисина, А.А. Огерчук, Т.И. Пискарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2013. – 114 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259374> (дата обращения: 26.09.2019). – Текст : электронный.
9. Казачков, В.Г. Задачи по курсу общей физики / В.Г. Казачков, Ф.А. Казачкова, Е.В. Волков ; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – Ч. 4. – 110 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258854> (дата обращения: 27.09.2019). – Текст : электронный.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, оборудование для демонстрации презентаций;
- помещения для самостоятельной работы, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ;
- лаборатория механики и молекулярной физики.

## **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

- 7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:  
не используется
- 7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:  
MS Office, Windows 10
- 7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:  
DJVuReader
- 7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:  
Adobe Reader

## **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

- ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

## **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:**

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

## **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

- Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
- ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре» <http://www.informio.ru/>

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ.**

Не предусмотрено.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ.**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учётом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.