



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.О.09.03 Электричество и магнетизм**  
**Направление подготовки бакалавриата 03.03.02 Физика**

1.	<b>Цель изучения дисциплины</b> Целями освоения дисциплины «Электричество и магнетизм» являются формирование систематизированных знаний в области общей и экспериментальной физики; научить студентов применять знания физики при решении задач в области, где они специализируются.			
2.	<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата</b> Дисциплина «Электричество и магнетизм» относится к модулю «Общая физика» обязательной части цикла (Б1.О.09.03). Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре. Для освоения дисциплины «Электричество и магнетизм» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Физика», «Математика» на предыдущем уровне образования, а также студентами в ходе изучения дисциплин: «Математический анализ», «Практический курс элементарной физики», «Информатика». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как «Электродинамика», «Атомная физика», «Теоретическая физика», «Астрономия».			
3	<b>3. Результаты освоения дисциплины (модуля) - Электричество и магнетизм</b>			
	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними;	<b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов физики; <b>Уметь</b> понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию. Пользоваться теоретическими основами, законами и моделями физики; <b>Владеть</b> физическими и математическими методами обработки и анализа информации в области основных разделов физики.
УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта;				
УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;				
	ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями в области физико-математических наук, необходимыми для решения профессиональных задач. ОПК-1.2. Аргументированно применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.	Знает физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основы атомной и ядерной физики, понимает широту и ограниченность применения физики



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ факультет

			ОПК-1.3. Обладает навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней естественнонаучных дисциплин.	исследованию процессов и явлений в природе и обществе. Умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач, оценивает достоверность полученного решения задачи. Владеет навыками физических исследований, способен передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания.
	ПК -3	Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин Уметь: осмысленно выбирать научный метод проведения физических исследований. Знать: способы определения видов и типов профессиональных задач, а также методы их решения при проведении физических исследований	ПК-3.1. Владеет возможностями современных научных методов на уровне, необходимом для постановки и решения задач, имеющих естественно-научное содержание. ПК-3.2. Умеет выбирать наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике. ПК-3.3. Знает способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирования задач различных групп	Владеть: методами нахождения, отбора и объединения различных методов проведения физических исследований. Уметь: осмысленно выбирать научный метод проведения физических исследований. Знать: способы определения видов и типов профессиональных задач, а также методы их решения при проведении физических исследований
4.	<b>4.2. Содержание дисциплины (модуля)</b> <b>4.2. Содержание дисциплины (модуля)</b> ТЕМА 1. Введение: Для изучения данной темы обучающийся должен: Знать: основные физические понятия и величины; общую характеристику электромагнитного поля. Уметь: приобретать навыки работы в творческом коллективе; отстаивать публично свою точку зрения; Содержание темы: Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле.			



Напряженность поля. Линии напряженности. Общая характеристика электромагнитного поля

**ТЕМА 2. Постоянное электрическое поле**

Для изучения данной темы обучающийся должен:

Знать: основные физические понятия и величины, такие как электрический заряд; Закон сохранения электрического заряда.

Уметь: проводить оценки основных параметров, характеризующих физические процессы; пользоваться монографической, а также периодической научно-технической литературой по физике; использовать современные информационные и компьютерные технологии.

Содержание темы:

Электростатика. Закон Кулона. Экспериментальная проверка закона Кулона.

Силовые линии: Принцип суперпозиции электрических полей. Электрический диполь. Теорема Гаусса для электростатического поля. Применения теоремы Гаусса. Дифференциальная форма электростатической теоремы Гаусса.

Электрическое поле: Проводники в электрическом поле. Зависимость поверхностной плотности зарядов от кривизны поверхности. Стеkanie зарядов с проводника. Металлический экран. Электрическое поле в диэлектриках. Количественная характеристика поляризации диэлектриков. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для диэлектриков. Условия на границе двух диэлектриков. Поле равномерно поляризованного шара. Сегнетоэлектрики. Прямой и обратный пьезоэлектрический эффект.

Работа сил электрического поля: Потенциал электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности. Скалярный потенциал. Емкость проводников. Потенциал точечного заряда, системы точечных зарядов и непрерывно распределенных зарядов. Электрический зонд. Электрическое поле Земли. Конденсаторы. Емкость проводников и конденсаторов. Соединение конденсаторов.

Энергия электрического поля: Энергия системы зарядов. Энергии заряженного проводника, заряженного конденсатора, электрического поля. Свободная энергия. Объемная плотность энергии электрического поля. Энергия поля поверхностных зарядов. Энергия диполя во внешнем поле.

**ТЕМА 3. Постоянный электрический ток**

Постоянный электрический ток. Плотность тока. Закон Ома. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Дифференциальная формула Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Токи в сплошной среде.

**ТЕМА 4. Электропроводность**

Электропроводность металлов. Природа носителей тока в металлах.

Понятие о зонной теории твердого тела: Расщепление энергетического уровня и образование зон. Энергетические зоны металлов, полупроводников и изоляторов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость проводимости от температуры. Подвижность электронов. Сверхпроводимость.

Термоэлектронная эмиссия: Работа выхода электрона из металла. Ток насыщения. Уровень Ферми. Формула Ричардсона-Дешмана. Закон трех вторых Ленгмюра. Электронные лампы и их применение.

**ТЕМА 5. Электрические явления в контактах**

Контактная разность потенциалов. Внутренняя и внешняя контактная разность потенциалов. Термоэлектрический ток. Термоэлектродвижущая сила. Термopара. Эффект Пельтье, Зеебека. Термодинамика термоэлектрических явлений. Эффект Томсона. Выпрямляющее действие контактов полупроводников.

**ТЕМА 6. Электролиты**

Электролиз и электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Законы электролиза Фарадея. Электрическая проводимость электролитов. Гальванические элементы и аккумуляторы.

**ТЕМА 7. Электропроводность газов**

Ионизация и рекомбинация. Ионная лавина. Самостоятельный и несамостоятельный раз-



ряды газа. Тлеющий, искровой, коронный, дуговой газы. Плазма.

#### ТЕМА 8. Стационарное магнитное поле

Магнитостатическое поле в вакууме: Магнитное поле в вакууме. Сила Лоренца. Закон взаимодействия элементов тока. Контур с током во внешнем однородном магнитном поле. Магнитный момент. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные поля прямого и кругового проводников с током. Магнитное поле на оси соленоида. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля в вакууме. Применение основных теорем к расчету магнитных полей.

Магнитное поле в веществе: Магнетизм вещества. Спин электрона. Вектор намагничивания. Теорема о циркуляции магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля на границе раздела двух магнетиков. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле.

Электромагнитная индукция: Явление электромагнитной индукции. Причины возникновения ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Токи Фуко. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия проводника с током. Энергия магнитного поля.

Магнитные свойства вещества: Классификация магнетиков. Природа молекулярных токов. Ферромагнетизм. Основная кривая намагниченности. Гистерезис. Петля гистерезиса. Магнитная проницаемость ферромагнетиков. Зависимость магнитных свойств ферромагнетиков от температуры. Природа ферромагнетиков и объяснение их свойств. Объяснение парамагнетизма. Объяснение диамагнетизма. Гиromaгнитные явления. Сверхпроводники и их магнитные свойства.

Движение заряженных частиц в магнитном поле: Движение в постоянных и однородных полях. Дрейф заряженной частицы в неоднородном магнитном поле. Определение удельного заряда частицы.

#### ТЕМА 9. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла

Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Трансформатор. Векторные диаграммы простейших случаев работы трансформатора. Вытеснение переменного тока (скин-эффект). Бетатрон. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле в движущихся средах. Энергия и поток энергии.

#### ТЕМА 10. Колебания и волны.

Электрические колебания: Колебательный контур. Свободные колебания гармонического осциллятора. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Векторная диаграмма. Метод комплексных переменных. Вынужденные колебания затухающего осциллятора. Добротность колебательного контура. Резонансная кривая.

Цепи квазистационарного переменного тока: Закон Ома для переменных токов. Цепь с источником переменных сторонних ЭДС, сопротивлением, емкостью, индуктивностью. Импеданс. Резонанс напряжений в цепи переменного тока. Правила Кирхгофа для переменных токов. Резонанс токов. Работа и мощность переменных токов. Биения. Автоколебания.

Электромагнитные волны: Существование электромагнитных волн. Волновое уравнение для плоской электромагнитной волны. Свойства плоской гармонической электромагнитной волны. Стоячие волны. Энергия электромагнитной волны. Вектор Пойтинга.

### 5. Образовательные технологии

№ п.п.	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии
1	Постоянное электрическое поле	классическое традиционное; лекционное обучение
2	Постоянный электрический ток	классическое традиционное; лекционное обучение, наглядные, программированные
3	Электропроводность	классическое традиционное; лекционное обучение, вербальные (аудио)



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ факультет**

	4	Электрические явления в кон- тактах	классическое традиционное; лекцион- ное обучение, самостоятельная работа																								
	5	Электролиты	классическое традиционное; лекцион- ное обучение, самообучение																								
	6	Электропроводность газов	классическое традиционное; лекцион- ное обучение, дистанционные																								
	7	Стационарное магнитное поле	классическое традиционное; лекцион- ное обучение, компьютерное програм- мированное обучение																								
	8	Электромагнитное поле. Урав- нения Максвелла	классическое традиционное; лекцион- ное обучение, компьютерное програм- мированное обучение																								
	9	Колебания и волны	классическое традиционное; лекцион- ное обучение, компьютерное програм- мированное обучение																								
6.	<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необхо- димых для освоения дисциплины (модуля)</b>																										
	<table><tr><th>Название ресурса</th><th>Ссылка/доступ</th></tr><tr><td>Электронная библиотека онлайн «Единое окно к об- разовательным ресурсам»</td><td><a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></td></tr><tr><td>«Образовательный ресурс России»</td><td><a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a></td></tr><tr><td>Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА</td><td><a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a></td></tr><tr><td>Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов (ФЦИОР)</td><td><a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a></td></tr><tr><td>Русская виртуальная библиотека</td><td><a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a></td></tr><tr><td>Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»</td><td><a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/I&lt;br/&gt;ndex.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/I ndex.htm</a></td></tr><tr><td>Научная электронная библиотека «e-Library»</td><td><a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a></td></tr><tr><td>Электронно-библиотечная система IPRbooks</td><td><a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a></td></tr><tr><td>Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»</td><td><a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a></td></tr><tr><td>Информационно-правовая система «Гарант»</td><td>Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ</td></tr><tr><td>Электронно-библиотечная система «Юрайт»</td><td><a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a></td></tr></table>			Название ресурса	Ссылка/доступ	Электронная библиотека онлайн «Единое окно к об- разовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>	Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>	Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>	Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/I&lt;br/&gt;ndex.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/I ndex.htm</a>	Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>	Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>
Название ресурса	Ссылка/доступ																										
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к об- разовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>																										
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>																										
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>																										
Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>																										
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>																										
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/I&lt;br/&gt;ndex.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/I ndex.htm</a>																										
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>																										
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>																										
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>																										
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ																										
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>																										
7.	<b>Формы текущего контроля</b> Работа у доски; контрольные, самостоятельные работы. Допуск к лабораторной работе и за- щита отчета.																										
8	<b>Форма промежуточного контроля - Экзамен</b>																										

**Разработчик:** доцент кафедры «Физика» Нальгиева М. А.