

**Министерство просвещения Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дагестанский государственный педагогический университет»**

Кафедра физики и методики преподавания



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.07 ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ «ФИЗИКА»**  
**Б1.О.07.02.03 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

**Направление подготовки - 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

**Направленность (профили) – «Физика» и «Математика»**

**Квалификация выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения – очная, заочная**

Форма обучения	Семестр	Трудоемкость	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Промежуточный контроль	СРС	Форма аттестации
очная	4	180	30	20	30	27	73	экзамен
заочная	4	180	6	4	6	6	158	экзамен

**Махачкала, 2022**

**Автор рабочей программы дисциплины (модуля):**  
*доцент, к.ф.-м.н. Магдиев А.М.*

**Программа утверждена на заседаниях:**

кафедры физики и методики преподавания  
(протокол № 2 от «22» сентября 2022 г.)

Зав. кафедрой: *Амиралиев А.Д., к.п.н., доцент*



(подпись)

Учёного совета института физико-математического и информационно-технологического образования  
(протокол № 1 от «29» сентября 2022 г.)

Председатель: Бакмаев А.Ш., к.п.н., доцент



(подпись)

учебно-методического совета ДГПУ  
(протокол № 1 от «20» октября 2022 г.)

Председатель УМС: *Дибиров И.А.*



(подпись)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Электродинамика» является формирование навыков и умений для использования теоретических и практических знаний при постановки и решения исследовательских задач в области электромагнетизма, приобретение умений и способностей к анализу физических явлений, к соотнесению физических явлений со смежными научными областями, формирование способности воспринимать, понимать и анализировать физические явления с учетом исторического развития физической науки, а также с учетом ее современного развития, формирование способности определения собственных воззрений относительно дискуссионных проблем теории электрического тока и возникновении магнитного поля:

- изучение основных законов курса физики электричества и магнетизма;
- формирование знаний, умений, навыков и личностных качеств, характеризующих готовность бакалавра к планированию и решению профессиональных задач;
- использовать полученные результаты обучения при решении разных типов задач профессиональной деятельности; формирование необходимого базового уровня для понимания других разделов курса теоретической физики.

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (электростатики, электрического тока, магнитного поля, электромагнитной индукции). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина **Б1.О.07.02.03 «Электродинамика»** относится к **обязательной части** предметно-методического модуля "Физика" учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки бакалавров по направлению 44.03.05

Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профили «Физика» и «Математика».

Дисциплина Б1.О.07.02.03 «Электродинамика» базируется на компетенциях, знаниях и умениях, сформированных в ходе изучения дисциплин «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Механика», «Молекулярная физика».

Компетенции сформированные в процессе изучения дисциплины «Электродинамика» необходимы для освоения содержания дисциплин «Оптика», «Квантовая механика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Физика твердого тела», «Классическая электродинамика» выполнения заданий (учебной, производственной практик, научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы).

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:  
УК-1, ПК-1

В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны:

Код компетенции	Знает	Умеет	Владет
УК-1	методы критического анализа и оценки современных научных достижений теории электромагнитной поля; основные принципы критического анализа.	получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.	исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций

	<p>-основные понятия, законы изучаемых разделов курса электродинамики;</p> <p>- демонстрирует знание тенденций развития электродинамики, во взаимосвязи с основными этапами становления науки;</p> <p>-знает, что целенаправленный эксперимент является проверкой истинности научной теории.</p>	<p>-излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию;</p> <p>- пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями курса физики электродинамика;</p> <p>-анализировать дискуссионные проблемы предметной области «Физика» и формулировать собственную позицию по спорным вопросам;</p> <p>-представлять физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, алгоритмической формах);</p>	<p>навыками:</p> <p>-грамотного использования физического научного языка;</p> <p>-устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи физики со смежными научными областями;</p> <p>-навыками поиска и первичной обработки научной и наудотехнической информации в области общей и экспериментальной физики; - аргументировано и логически, верно, выражать свою позицию по обсуждаемым дискуссионным проблемам, а также вести конструктивный диалог и воспринимать иные точки зрения;</p> <p>-владеет способами совершенствования профессиональных знаний и умений путём использования информационной среды</p>
ПК-1	<p>- фундаментальные основы общей экспериментальной физики;</p> <p>- структурные элементы, входящие в систему познания предметной области</p>	<p>выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области «Физика»;</p> <p>- определять тенденции развития физики во взаимосвязи с основными</p>	<p>навыками:</p> <p>-использования фундаментальных знаний в области общей экспериментальной физики.</p> <p>-использования современного оборудования для реализации экспериментальной части</p>
	<p>«Физика»;</p> <p>- основные этапы развития предметной области «Физика»;</p> <p>- экспериментальные методы физических исследований.</p>	<p>этапами становления науки; - соотносить основные этапы развития физики с актуальными задачами, методами и концептуальными подходами, тенденциями и перспективами развития предметной области «Физика»;</p>	<p>исследования в области общей и экспериментальной физики;</p> <p>-использования международной системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчётах и формулировке физических закономерностей;</p> <p>- численных расчётов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов.</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы (180 часов).  
Дисциплина изучается на 2 курсе.

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№1	№2
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180</b>		<b>180</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>80</b>		<b>80</b>
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	30		30/26
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	20		20/18
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)	30		30/28
курсовое проектирование			
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
<b>2. Объем самостоятельной работы обучающихся(СРС)</b>	<b>100</b>		<b>100</b>
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену	<b>27</b>		<b>27</b>
Вид промежуточного контроля:	Экзамен		Экзамен

#### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№1	№2
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180</b>		<b>180</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>20</b>		<b>20</b>
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	6		6/6
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	4		4/4
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)	6		6/6
курсовое проектирование			
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
<b>2. Объем самостоятельной работы обучающихся(СРС)</b>			
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену	<b>6</b>		<b>6</b>
Вид промежуточного контроля:	Экзамен		Экзамен

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1.	Электростатика	40	10	6	6	18
2.	Постоянный электрический ток	43	8	10	6	19
3.	Магнитное поле	34	6	6	4	18
4.	Электромагнитная индукция	36	6	8	4	18
	<i>Подготовка к экзамену</i>	27				27
	<b>Итого:</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	Электростатика	174	6	6	4	158
2	Постоянный электрический ток					
3	Магнитное поле					
4	Электромагнитная индукция					
	<i>Подготовка к экзамену</i>	6				6
	<b>Итого:</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>164</b>

### 5.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Электростатика

Общая характеристика электрического поля. Микроскопические носители зарядов. Элементарный заряд и его инвариантность. Закон сохранения заряда. Закон Кулона, его экспериментальная проверка, полевая трактовка закона Кулона.

Электрическое поле. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского – Гаусса.

Потенциальность электрического поля. Скалярный потенциал.

Потенциал точечного заряда, систем точечных зарядов и непрерывно распределенных зарядов. Нахождение напряженности электрического поля с использованием потенциала. Уравнения Лапласа и Пуассона.

Электрическое поле при наличии проводников. Поле вблизи поверхности проводника. Зависимость поверхностной плотности зарядов от кривизны поверхности. Потенциал проводника. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы и их емкость.

Электрическое поле при наличии диэлектриков. Молекулярная картина поляризации диэлектриков. Диполь, поле диполя. Диполь в электрическом поле. Поляризованность. Связанные заряды.

Электростатическая теорема Гаусса при наличии диэлектриков. Электрическое смещение и диэлектрическая проницаемость. Преломление силовых линий на границе раздела диэлектриков.

Энергия электростатического поля. Энергия взаимодействия. Собственная энергия; плотность энергии электрического поля. **Тема 2. Постоянный электрический ток**

Постоянный электрический ток. Электрическое поле при наличии постоянного тока. Сила и плотность тока. Сторонние электродвижущие силы.

Интегральные и дифференциальные формы закона Ома и Джоуля – Ленца. Линейные цепи. Правила Кирхгофа.

Электропроводность. Природа носителей зарядов в металлах. Классическая теория электропроводности и ее затруднения. Явление сверхпроводимости.

Понятие о зонной теории твердых тел. Энергетические зоны металлов, полупроводников и изоляторов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Доноры и акцепторы.

Контактная разность потенциалов, термоэлектродвижущая сила, Эффект Пельтье и Томсона.

Механизм электропроводности электролитов. Коэффициент диссоциации. Закон Освальда. Зависимость электропроводности от температуры. Законы Фарадея.

Термоэлектронная эмиссия. Электропроводность газов. Ионизация и рекомбинация ионов. Электронная лавина.

### **Тема 3. Магнитное поле**

Стационарное магнитное поле, методы регистрации и измерения. Закон взаимодействия элементов тока (закон Лапласа–Био–Савара–Ампера).

Закон Био – Савара - Лапласа. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в стационарном случае. Вихревой характер магнитного поля.

Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле. Поток вектора. Работа контура с током в магнитном поле.

Магнитное поле при наличии магнетиков. Поле элементарного тока. Магнитный момент элементарного тока. Прецессия орбитального магнитного момента во внешнем магнитном поле.

Магнетики. Диа – и парамагнетики. Механизмы намагничивания. Объемные и поверхностные молекулярные токи как модельные представления для сплошной среды. Напряженность магнитного поля.

Ферромагнетизм. Зависимость ферромагнитных свойств от температуры. Домены. Границы между доменами. Механизмы перемагничивания. Гиромагнитные эффекты. Соотношение между механическими и магнитными моментами атомов и электронов.

Эффект Эйнштейна-де Гааза. **Тема 4.**

### **Электромагнитная индукция**

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Дифференциальная формулировка закона электромагнитной индукции Фарадея. Явления самоиндукции индукции. Токи замыкания и размыкания.

Энергия магнитного поля контуров с токами. Энергия магнитного поля. Силы, в магнитном поле. Силы, действующие на ток в магнитном поле. Сила Лоренца.

Вихревое поле. Вихревые токи. Ток смещения. Плотность полного тока. Уравнения Максвелла, их физический смысл.

Свободные и затухающие электромагнитные колебания. Величины, характеризующие затухание колебаний. Добротность контура.

Переменный ток. R, L и C в цепи переменного тока. Импеданс. Метод векторных диаграмм. Закон Ома для цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Резонансы в цепях переменного тока. Трансформация тока.

Основные сведения об излучении электромагнитных волн. Плоские электромагнитные волны в вакууме. Векторы поля и соотношения между ними. Фазовая скорость. Плотность потока энергии волны. Применение электромагнитных волн.

#### **Лабораторные работы по разделу «Электродинамика»**

1. Изучение электроизмерительных приборов.
2. Изучение электростатического поля.
3. Измерение сопротивления методом моста (Уистона) постоянного тока.
4. Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра.
5. Деления напряжения, изучения принципа работы потенциометра
6. Измерение электродвижущей силы и изучения закона Ома для постоянного тока.
7. Изучение термоэлектронной эмиссии.
8. Изучение принципа работы контактного выпрямителя.
9. Определение удельного заряда электрона.
10. Градуировка термоэлемента и определение его термоэлектродвижущей силы.
11. Измерение мощности переменного тока и сдвига фаз между током и напряжением.
12. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли.
13. Изучение резонансов тока и напряжений.
14. Измерение индуктивности катушки и емкости конденсатора, проверка закона Ома для переменного тока.
15. Определение электрохимического эквивалента меди.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Вид самостоятельной работы обучающихся</b>
1.	Электростатика	Изучение понятийного аппарата разделов дисциплины. Изучение тем самостоятельной подготовки по учебнотематическому плану. Работа над основной и дополнительной литературой. Изучение вопросов для самопроверки. Самоподготовка к практическим и лабораторным занятиям. Самостоятельная работа при подготовке к экзамену. Подготовка домашних заданий, написание рефератов. Изучение электронных учебных материалов (электронных учебников). Консультация у преподавателя. Составление материалов -презентаций. Участие в научно-практической конференции
2.	Постоянный электрический ток	
3.	Магнитное поле	
4.	Электромагнитная индукция	

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Средства текущего контроля успеваемости	Перечень компетенций
1	Электростатика	<ul style="list-style-type: none"> <li>● теоретические коллоквиумы по разделам темы дисциплины;</li> <li>● контрольные по решению задач по разделам темы дисциплины;</li> <li>● проверка решения домашних задач по каждому разделу темы дисциплины;</li> <li>● допуск к лабораторным работам в форме собеседования;</li> <li>● проверка протоколов выполнения работ в лабораторных тетрадах студентов;</li> <li>● защита лабораторных работ в форме ответов на контрольные вопросы и выполнения контрольных заданий.</li> </ul>	УК-1, ПК-1
2	Постоянный электрический ток		УК-1, ПК-1
3	Магнитное поле		УК-1, ПК-1
4	Электромагнитная индукция		УК-1, ПК-1

*При использовании балльно-рейтинговой системы оценивания знаний, обучающихся приводится рейтинг-план.*

**Результаты формирования компетенций по дисциплине оцениваются по балльно-рейтинговой системе.**

Всего по дисциплине студент может набрать 100 баллов (или более с учетом бонусных баллов), из которых 20 баллов составляют баллы за посещаемость, 50 – за активность и 30 студент получает на зачете или на экзамене.

Всего по дисциплине предусмотрено два модуля. Для расчета баллов, полученных студентом за модуль и итогового рейтинга с учетом трудоемкости дисциплины, включенной в учебный план, показатели (по посещению, активности, рубежного контроля) перемножаются на соответствующие коэффициенты. Данные коэффициенты определяются отдельно для каждого модуля следующим образом:

Коэффициент посещения -  $K_{\text{посещ.}} = 10 / N_{\text{зан.}}$

Коэффициент активности -  $K_{\text{актив.}} = 25 / N_{\text{актив.}}$  .Где:

$N_{\text{зан.}}$  – количество занятий (пар) по дисциплине в данном модуле;

$N_{\text{актив.}}$  – максимальное количество баллов, которое может набрать студент на занятиях (практических, семинарских, лабораторных) в данном модуле + баллы, полученные на рубежном контроле.

Баллы, полученные студентами, заносятся в журнал БРС сразу после окончания занятия, во время которого эти баллы были получены.

Оценка на промежуточном контроле (экзамен) выставляется по результатам баллов, полученным студентом в сумме обоих модулей по следующей таблице

Набранные студентом баллы	Оценка на промежуточном контроле, если дисциплина завершается экзаменом (зачетом с оценкой)	Оценка на промежуточном контроле, если дисциплина завершается зачетом
от 0 до 50	неудовлетворительно	не зачтено

от 51 до 65	удовлетворительно	зачтено
от 66 до 79	хорошо	
от 80 до 100	отлично	

Для процедуры оценивания используются тесты, контрольные работы.

Наиболее способным студентам преподаватель рекомендует специальную научную разработку отдельных тем и проблем курса в рамках работы кафедрального кружка студенческого научного общества с последующими выступлениями на ежегодных научных конференциях университета.

*Тестирование:* на практических занятиях реализуется **тестирование** студентов с целью контроля результатов их самостоятельной работы по усвоению основных понятий и тем курса.

***Оценка работы с тестовыми заданиями:***

0- 20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно»; 30-50% - «удовлетворительно»; 60-80% - «хорошо»; 80-100% – «отлично». ***Система оценки ответа студента на зачете:***

Оценка "незачтено" выставляется при незнании основных вопросов материала или при наличии грубых ошибок в ответах на них, неумении на основе теоретических знаний решать практические задачи.

Оценка "зачтено" выставляется при достаточно полном знании материала учебной программы, отсутствии существенных неточностей при его изложении и в ответах на вопросы, умении решать практические задачи. ***Система оценки ответа студента на экзамене:***

Оценка за каждый вопрос и итоговая оценка выставляется в 4-х бальной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". При этом:

Оценка "отлично" выставляется при глубоком и всестороннем знании материала учебной программы, грамотном и логически стройном его изложении, умении на основе теоретических знаний решать практические задачи.

Оценка "хорошо" выставляется при твердом и достаточно полном знании материала учебной программы, отсутствии существенных неточностей при его изложении и в ответах на вопросы, умении решать практические задачи.

Оценка "удовлетворительно" выставляется при наличии неточностей в знании основного материала, при допущении ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется при незнании основных вопросов экзаменационного билета или наличии грубых ошибок в ответах на них, неумении на основе теоретических знаний решать практические задачи.

## **7.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

### **1. Семестр – 4; форма аттестации – экзамен.**

#### **2. Перечень вопросов к экзамену**

1. Электрические заряды. Закон сохранения электрических зарядов. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии. Напряженность поля точечного заряда.
3. Принцип суперпозиции. Напряженность поля электрического диполя.
4. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского - Гаусса.
5. Применение теоремы Остроградского - Гаусса.
6. Работа сил электростатического поля. Потенциал.
7. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом.
8. Распределение зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле.
9. Диполь в электрическом поле.
10. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор электростатической индукции.
11. Электроемкость уединенного тела. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора.
12. Емкость сферического и цилиндрического конденсаторов.
13. Соединение конденсатора.
14. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
15. Электрический ток. Плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи.
16. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
17. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.
18. Сторонние силы. ЭДС источника.
19. Закон Ома для замкнутой цепи.
20. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
21. Электрический ток в металлах. Элементарная классическая теория металлов.
22. Закон Ома и Джоуля – Ленца с точки зрения электронной теории.
23. Основы квантовой теории твердого тела. Образование энергетических зон.
24. Электропроводность чистых полупроводников.
25. Электропроводность примесных полупроводников.
26. Работа выхода. Термоэлектронная ремиссия. Двух - и трех - электродные электронные лампы.
27. Контактная разность потенциалов.
28. Термоэлектронные явления.
29. Контактные явления в полупроводниках. P - - переход. Диод. Транзистор.
30. Электрический ток в электролитах. Электролиз. Законы Фарадея.
31. Электрический ток в газах.

32. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитный поток.
33. Закон Био – Савара – Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов.
34. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. /Закон Ампера/.
35. Сила Лоренца.
36. Движение заряженной частицы в однородном и неоднородном магнитном полях.
37. Контур с током в магнитном поле.
38. Механическая работа в магнитном поле.
39. Магнетики. Магнитное поле в магнетиках. Вектор намагнитенный.
40. Диа-, пара- и ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Точка Кюри.
41. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. ЭДС индукции.
42. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность.
43. Энергия магнитного поля.
44. Получение переменного тока.
45. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепях переменного тока.
46. R-L-C- цепь переменного тока. Резонанс напряжения.
47. Мощность в цепи переменного тока. Действующие значения тока и напряжения.
48. Трансформатор.
49. Колебательный контур. Свободные колебания в цепи без активного сопротивления.
50. Свободные электромагнитные колебания в цепи с активным сопротивлением/затухающие колебания/.
51. Вынужденные колебания. Резонанс. Добротность контура.
52. Автоколебания.
53. Электромагнитное поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
54. Электромагнитные волны. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Плотность потока энергии.

### 3. Типовой экзаменационный билет

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии.  
Напряженность поля точечного заряда.
2. Трансформатор.
3. Задача. Катушка длиной 30 см состоит из 1000 витков. Найти напряженность магнитного поля внутри катушки, если ток в ней 2А. Диаметр катушки считать малым по сравнению с ее длиной.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Электрические заряды. Закон сохранения электрических зарядов. Закон Кулона.
2. Свободные электромагнитные колебания в цепи с активным сопротивлением/затухающие колебания/
3. Задача. По двум катушкам индуктивности 0,4 Гн и 0,5 Гн текут токи 1А и 2 А соответственно. Определить взаимную индуктивность этих контуров, если полная магнитная энергия этих токов равна 1,4 Дж.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского - Гаусса.
2. Диа-, пара- и ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Точка Кюри.

3. Задача. Заряд  $q$  движется со скоростью  $\vec{v}$  и влетает в магнитное поле индукции  $\vec{B}$ . Чему равна элементарная работа силы Лоренца ( $f_L$ ).

#### 4. Типовые тестовые задания

1. Как распределен заряд в пределах элементарных частиц.

- 1) равномерно; 2) неравномерно; 3) невозможно определить; 4) неравномерно по поверхности; 5) неравномерно по объему.

2. Как связано напряженность с потенциалом?

- 1)  $E = -\text{grad } \varphi$ ; 2)  $E = \text{grad } \varphi$ ; 3)  $E = \text{grad } \varphi$ ; 4)  $E = -\text{grad } \varphi$ ; 5)  $E = -\text{grad } \varphi$

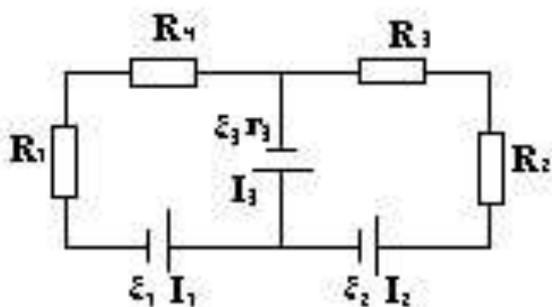
3. Шар радиуса  $R = 0,5\text{ м}$  имеет такую же емкость, что и плоский конденсатор с площадью обкладок  $S = 630\text{ см}^2$ . Определить расстояние между обкладками  $d$  этого конденсатора, если между обкладками находится та же среда, что и вокруг шара.

- 1) 1 см; 2) 2,5 см; 3) 30 см; 4)  $\infty$  см; 5) 5 см.

4. Как связаны между собой диэлектрическая проницаемость  $\epsilon$ , концентрация молекул  $n$  и их поляризуемость  $\alpha$ ?

- 1)  $\epsilon = 1 + \alpha n$ ; 2)  $n = \epsilon \alpha$ ; 3)  $\epsilon = \alpha n + 1$ ; 4)  $\epsilon = 1 + \alpha n$ ; 5)  $\epsilon = 1 + \alpha n$

5. Имеется разветвленная цепь с параметрами, указанными на рисунке. Напишите уравнения Кирхгофа для этой цепи



(через  $I_1, I_2$  и  $I_3$  обозначены токи, текущие через соответствующие источники)

1.  $I_1 + I_3 = I_2$
2.  $I_1 + I_3 + I_2 = 0$
3.  $I_2 (R_2 + R_3) + I_3 r_3 = -\varphi_2 - \varphi_3$
4.  $I_1 (R_1 + R_4) - I_3 r_3 = \varphi_3 - \varphi_1$
5.  $I_1 (R_1 + R_4) + I_2 (R_2 + R_3) = -(\varphi_1 + \varphi_3)$

$I_2 (R_2 + R_3) - I_3 r_3 = \varphi_2 + \varphi_3$

3.

$I_1 - I_3 - I_2 = 0$

одна из приведенных систем

$(R_1 + R_4) + I_3 r_3 = \varphi_3 - \varphi_1.$

верна

4. Ни

$I_1$

не

$I_2 (R_2 + R_3) - I_2 r_2 = -\varphi_2 - \varphi_3$

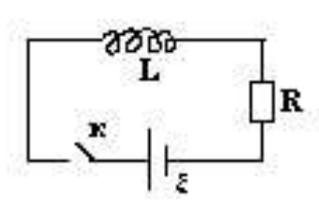
5. Все верны

6. Катушка длиной 30 см состоит из 1000 витков. Найти напряженность магнитного поля внутри катушки, если ток в ней 2А. Диаметр катушки считать малым по сравнению с ее длиной. 1)  $3,14 \cdot 10^{-2} \frac{A}{m}$ ; 2)  $6,6 \cdot 10^{-1} \frac{A}{m}$ ; 3)  $8,3 \frac{A}{m}$ ; 4)  $2,31 \cdot 10^2 \frac{A}{m}$ ; 5)  $6,67 \cdot 10^3 \frac{A}{m}$ .

7. Заряд q движется со скоростью v и влетает в магнитное поле индукции B. Чему равна элементарная работа силы Лоренца (fл).

- 1)  $f_n \cos \alpha, f \cdot dt$ ; 2)  $v \cdot f \cdot dt$ ; 3)  $dA = 0$ ; 4)  $q \cdot B \sin \alpha \cdot B \cdot dt \cos \alpha \cdot f_n$ .  
 5) соответствует всем.

8. Укажите закон нарастания тока в цепи, содержащей индуктивность при подключении ее в цепь постоянного ЭДС (см. рис.)



- 1)  $I = \frac{\epsilon}{R}$ ; 2)  $I = \frac{\epsilon}{R} \exp\left(-\frac{t}{L}\right)$ ; 3)  $I = \frac{\epsilon}{R} \exp\left(-\frac{t}{R}\right)$ ; 4)  $I = \frac{\epsilon}{R} \exp\left(-\frac{t}{L}\right)$ ;  
 5)  $I = \frac{\epsilon}{R} \exp\left(-\frac{R}{L} t\right)$ .

9. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью C = 888 пФ и катушки с индуктивностью L = 2 м Гн. На какую длину волны λ настроен контур.

- 1) 1200 м; 2) 1500 м; 3) 2000 м; 4) 2500 м; 5) 3000 м.

10. По двум катушкам индуктивности 0,4 Гн и 0,5 Гн текут токи 1А и 2 А соответственно. Определить взаимную индуктивность этих контуров, если полная магнитная энергия этих токов равна 1,4 Дж.

- 1) 1 Гн; 2) 2 Гн; 3)  $5 \cdot 10^{-1}$  Гн; 4)  $1 \cdot 10^{-2}$  Гн; 5)  $5 \cdot 10^{-2}$  Гн.

**3. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, описание критериев оценивания компетенций представляются в таблице**

Код компетенции,	Уровни освоения компетенций			
	Продвинутый	Базовый	Пороговый	Не освоены компетенции

индикаторы достижения компетенци и (ИДК)	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворитель- но» <sup>1</sup>
	«зачтено»			«не зачтено»
УК-1. ПК-1	Полностью выполнены требования к сформированности компетенции в рубриках «знать», «уметь», «владеть». обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями.	Выполнены требования к сформированности и компетенции в рубриках «знать», «уметь», «владеть» с небольшими затруднениями	Требования к сформированности компетенции в рубрике «знать» и «уметь». «владеть» выполнены не полностью, испытывает трудности при применении знаний, умений, имеются пробелы в полученных знаниях, умениях	Не выполнены требования к сформированности компетенции в рубриках «знать», «уметь» и «владеть». Материал дисциплины не освоен, необходимые навыки и умения не получены.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Перечень основной учебной литературы**

1. Савельев И.В. Курс общей физики: в 3-х т.: учебник. Т.-2. - 10-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 320 с.
2. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики: учебник: в 3-х т. Т.2: Изд. 11-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2009. - 656 с
3. Детлаф А.А., Курс физики. - М.: Академия, 2008. 720с.
4. Трофимова Т. И. Курс физики. М.: Высшая школа, 2008. – 288 с.
5. Волькенштейн В.С.. Сборник задач по общему курсу физики. – СПб. Книжный мир, 2003. - 328с..
6. Савельев И. В.. Сборник вопросов и задач по общей физике. -М.: Наука, 2002.
7. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. Уч. пос.. -3-е изд. СПб. [и др.]: Лань, 2008. - 352 с
8. Кузнецов, С. И. Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учебное пособие, Томский политехнический университет, 2016. -290 с.
9. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: в 5 томах. Том 3: Электричество / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 656 с.

### **8.2. Перечень дополнительной учебной литературы**

1. Гершензон Е.М.: Малов НН. Курс общей физики. Оптика и атомная физика. -М.: Просвещение, 2000.

2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: [В 5 т.: учеб. пособие для физ. специальностей вузов]. Т.4. - 3-е изд., стер. - М.; Долгопрудный: Физматлит; Изд-во МФТИ, 2005. - 791 с.
3. Калашников Н.П. Физика: Интернет-тестирование базовых знаний: [учеб. пособие] / Калашников, Николай Павлович, Н. М. Кожевников. - СПб. [и др.]: Лань, 2009. - 149, [11] с.
4. Детлаф А.А., Яворский Б.М.. Курс физики. –М.: Высшая школа, 2002.
5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. -С-Петербург; Физмат 2001.
6. Физический энциклопедический словарь. -М.: Советская энциклопедия. 2003.
7. Практикум по выполнению лабораторных работ
8. Методические указания к изучению курса физики электромагнетизм по опорным сигналам.

### **8.3. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- 1 ЭБС IPRbooks;
- 2 Сетевая электронная библиотека. ЭБС «Лань»;
- 3 База данных издательства «Elsevier»;
- 4 База данных издательства «Springer»;
- 5 Национальная электронная библиотека (НЭБ)2.

### **8.4. Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо использование следующего лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Электронная библиотека курса, конспекты лекций, задания для практических занятий и самостоятельной работы, варианты тестовых заданий для проверки текущих и остаточных знаний студентов, варианты заданий для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся
2. Компьютерное и мультимедийное оборудование ДГПУ.
3. Операционные системы Windows 7, 10. MS Office 2007/2010.

Архиваторы: WinRar, WinZip

Антивирусные средства: Kaspersky

Программы для работы с изображением: AcrobatReader

Программы для работы с Internet и электронной почтой: Opera, Microsoft Internet Explorer, Google chrome, Mozilla Firefox

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеются аудитории, оснащенные всей необходимой мебелью, приборами и инвентарем. Для отдельных занятий аудитории оснащены проектором, ноутбуком и интерактивным экраном для демонстрации слайдов. На факультете имеется технопарк «Универсальных педагогических компетенций» с лабораторией «Физик».

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

### *Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям* **Лекционные занятия**

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

### *Практические занятия*

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

### *Лабораторные занятия*

До очередного лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятий; в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при выполнении данной работы; на занятии допустить каждую лабораторную работу до окончательного решения, демонстрировать понимание проводимых расчётов, в случае затруднений обращаться к преподавателю. **Организация внеаудиторной деятельности обучающихся**

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы (инвариантной и вариативной частей) и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

### *Подготовка к экзамену*

В процессе подготовки к зачету, обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету - это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для

подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

## **11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких студентов, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;
- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов

(крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорнодвигательного аппарата, материально-технические 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 и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ:

### Б1.О.07.02.03 «Электродинамика»

1. **Цель освоения дисциплины «Электродинамика» (модуля):** является формирование навыков и умений для использования теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач в области электродинамики, приобретение умений и способностей к анализу физических явлений, к соотнесению физических явлений со смежными научными областями, формирование способности воспринимать, понимать и анализировать физические явления с учетом развития электромагнитной науки, а также с учетом ее современного развития, формирование способности определения собственных воззрений относительно дискуссионных проблем современной теории электричества и магнетизма.

2. **Место дисциплины в структуре образовательной программы**  
Дисциплина **Б1.О.07.02.03 «Электродинамика»** относится к обязательной части предметно-методического модуля "Физика" учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профили «Физика» и «Математика».

3. **Требования к результатам освоения дисциплины(модуля):**

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (атомной физики, физики атомного ядра и элементарных частиц). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

4. **Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетные единицы (180 часов).**

5. **Семестр: 4**

6. **Основные разделы дисциплины:** Электростатика; Постоянный электрический ток; Магнитное поле; Электромагнитная индукция.

7. **Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:** *экзамен*

8. **Автор:** *Магдиев А.М.*, доцент кафедры физики и методики преподавания.