

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 05.03.2023 16:12:57
Уникальный программный ключ:
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство Просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.06.04 ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили	Информатика и физика
Форма обучения	Очная

Рабочая программа дисциплины «Электричество и магнетизм». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «РГППУ», Нижний Тагил, 2021. – 16 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Автор: доктор педагогических наук, профессор, Попов С.Е.
профессор кафедры естественных наук
и физико-математического образования

Программа одобрена на заседании кафедры ЕНиФМО 18.03.2021 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой ЕНиФМО Полявина О.В.

Программа рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики 02.04.2021 г., протокол № 8.

Председатель методической комиссии ФЕМИ Касимова Н.З.

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021.
© С.Е. Попов, 2021.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Результаты освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....	6
4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины.....	7
5. Образовательные технологии.....	8
6. Учебно-методические материалы.....	9
6.1. Методические указания по организации и проведению лабораторных занятий.....	9
6.2. Методические указания по организации и проведению практических занятий самостоятельной работы студента.....	9
6.3. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента.....	12
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	15
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	16

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: сформировать у студентов целостный, соответствующий современному уровню развития науки взгляд на природу электрических и магнитных явлений, и на этой основе обеспечить подготовку квалифицированного учителя физики.

Задачи изучения дисциплины: при изучении курса студент должен овладеть:

1. Знаниями основных понятий и законов, описывающих электромагнитные процессы.
2. Навыками их применения для решения физических задач, объяснения физических явлений и принципов действия технических устройств.
3. Навыками проведения лабораторного и демонстрационного эксперимента в области физики электромагнитных явлений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Профессиональная подготовка студентов физических специальностей традиционно осуществляется в рамках различных разделов сначала экспериментальной (общей), а затем теоретической физики, обеспечивая тем самым два уровня познания физических объектов. Курс «Электричество и магнетизм» имеет интегративный характер, последовательно формируя представления об электромагнитном поле и особенностях его проявления и действия на заряды и токи.

Дисциплина «Электричество и магнетизм» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Физика и информатика». Дисциплина Б1.О.06.04 «Электричество и магнетизм» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», в Б1.О.06 «Предметно-содержательный модуль». Дисциплина реализуется в НТГСПИ (ф) РГПУ на кафедре естественных наук и физико-математического образования.

Для освоения дисциплины «Электричество и магнетизм» используются знания и умения, сформированные в процессе изучения предметов «Физика» и «Математика» на уровне среднего образования, а также в ходе изучения дисциплин «Механика», «Молекулярная физика», «Алгебра и геометрия», «Математический анализ». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения последующих разделов курса общей физики, а также таких дисциплин, как «Астрономия», «Теория и методика обучения физике», «Основы теоретической физики» и др.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление.	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач.
		ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации.
		ИУК 1.3. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода для решения поставленных задач.
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен применять предметные знания при реализации	ИПК 3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса физики.

	образовательного процесса	ИПК 3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся.
		ИПК 3.3. Владеет предметным содержанием; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения.
	ПК-6 Способен формировать у обучающихся умения моделировать объекты и процессы окружающей реальности и пользоваться заданной математической или информационной моделью.	ИПК 6.1. Знает понятие «модель», виды и свойства моделей; имеет представление о моделировании и его основных этапах. ИПК 6.2. Умеет обучать описывать и формализовывать предметную область, строить математические и информационные модели процессов окружающей среды, в том числе и с использованием ИКТ. ИПК 6.3. Подготовлен к построению математических моделей в различных предметных областях и реализации их с использованием ИКТ.
	ПК-7 Способен формировать у обучающихся конкретные знания, умения и навыки в области физики и информатики.	ИПК 7.1. Знает основные физические понятия и основы теоретической информатики, связи между ними и возможности использования при решении физических задач. ИПК 7.2. Умеет решать типовые физические задачи и обучать методам их решения. ИПК 7.3. Подготовлен решать задачи разного уровня сложности по физике и информатике, определяя их место в школьном курсе.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– концептуальные и теоретические основы электродинамики, ее место в общей системе физических наук.

Уметь:

– объяснять явления и решать стандартные задачи по разделам курса;
– планировать и осуществлять учебный эксперимент, организовывать экспериментальную и исследовательскую деятельность;
– оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы о проведенной экспериментальной работе;
– анализировать информацию по физике из различных источников, структурировать, представлять ее в доступном для других виде;
– приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	216
Контактная работа, в том числе:	76
Лекции	24
Практические занятия	28
Лабораторные работы	24

Самостоятельная работа, в том числе:	104
Изучение теоретического курса	50
Самоподготовка к текущему контролю знаний	54
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	36

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Вид контактной работы, час			Самост. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы		
Введение.	3	1	—	—	2	Опрос, тест
Тема 1. Электростатика.	40	5	8	4	23	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе
Тема 2. Постоянный электрический ток.	38	6	6	4	22	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе
Тема 3. Электрический ток в различных средах.	23	2	2	6	13	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе
Тема 4. Магнитное поле.	28	2	6	4	16	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе
Тема 5. Электромагнитная индукция.	10	2	2	—	6	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе
Тема 6. Магнитные свойства вещества.	10	2	—	2	6	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе
Тема 7. Электромагнитные колебания и волны.	28	4	4	4	16	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	36				36	
Итого	216	24	28	24	140	

Лабораторные занятия

№ темы	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
Введение	Вводное занятие. Содержание лабораторного практикума.	2
1	Изучение электростатического поля.	2
2	Определение сопротивления резистора. Проверка закона Ома для участка цепи.	2
2	Определение удельного сопротивления вещества проводника.	2

2	Экспериментальное определение емкости конденсатора.	2
3	Определение постоянной Фарадея и заряда иона меди.	2
3	Изучение полупроводникового диода.	2
3	Изучение электронного осциллографа.	2
4	Изучение магнитного поля Земли.	2
6	Изучение свойств ферромагнетиков. Получение гистерезиса.	2
7	Изучение затухающих электромагнитных колебаний.	2
7	Исследование цепей переменного тока.	2

Практические занятия

№ те- мы	Наименование практических занятий	Кол-во ауд. часов
1	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.	2
1	Напряженность и потенциал электростатического поля.	2
1	Потенциал электростатического поля.	2
1	Емкость. Энергия электростатического поля.	2
2	Закон Ома для участка и для полной цепи.	2
2	Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.	2
2	Расчет разветвленных цепей. Правила Кирхгофа.	2
3	Электрический ток в жидкостях и газах.	2
4	Магнитное поле постоянного тока.	2
4	Действие магнитного поля на ток.	2
4	Движение заряженных частиц в магнитном поле.	2
5	Явление электромагнитной индукции.	2
7	Электромагнитные колебания.	2
7	Переменный ток.	2

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

(Вопросы для самостоятельного изучения выделены курсивом)

Введение. Фундаментальные взаимодействия в Природе. Понятие о поле. Значение электромагнитных взаимодействий. Предмет изучения и задачи курса. Общая структура теории электромагнитных явлений.

Тема 1. Электростатика.

Электрический заряд. Электризация тел. Свойства электрических зарядов, существование двух видов заряда, дискретность и инвариантность заряда. Закон сохранения заряда. Взаимодействие зарядов, закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость среды. Единицы измерения заряда.

Электростатическое (электрическое) поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности (силовые линии) электрического поля. Картины силовых линий поля точечного заряда, диполя и плоского конденсатора.

Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Расчет напряженности поля равномерно заряженных: нити, плоскости, сферы и шара.

Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала электростатического поля, единицы измерения напряженности. Потенциал поля зарядов, распределенных на поверхности цилиндра, шара, безграничной плоскости.

Проводники в электростатическом поле. Явление электростатической индукции и его применение. Диэлектрики в электростатическом поле, вектор поляризации. Напря-

женность и индукция поля в диэлектрике. Поляризация диэлектрика с микроскопической точки зрения, электронная, ориентационная и ионная поляризация. Сегнетоэлектрики.

Емкость проводника, энергия электростатического поля. Единицы измерения емкости. Емкость шара. Конденсаторы. Емкость плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. Соединение конденсаторов, типы конденсаторов, их применение. Энергия заряженного конденсатора, энергия системы точечных зарядов, энергия и плотность энергии электростатического поля.

Тема 2. Постоянный электрический ток.

Электрический ток. Действия тока. Сила тока и плотность тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника и его зависимость от температуры. Вольтамперная характеристика.

Работа и мощность тока. Тепловое действие тока, закон Джоуля-Ленца.

Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Сторонние силы. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа.

Тема 3. Электрический ток в различных средах.

Электрический ток в металлах. Природа электрической проводимости в металлах.

Электрический ток в жидкостях. Электролитическая диссоциация. Электролиз, законы Фарадея. Техническое применение электролиза.

Электрический ток в газах. Ионизация газа. Вольтамперная характеристика газового разряда. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Виды самостоятельных разрядов. Понятие о плазме. Электрический ток в вакууме. Термо- и фотоэмиссия.

Электрический ток в полупроводниках. Зависимость электропроводности от воздействия внешних факторов. Собственная и примесная проводимости. Полупроводниковый диод. Транзистор.

Тема 4. Магнитное поле.

Магнитное поле постоянного тока. Напряженность и индукция магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции.

Закон Био-Савара-Лапласа и его применение. Закон Ампера. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля.

Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Применение и проявление силы Лоренца. Эффект Холла.

Тема 5. Электромагнитная индукция.

Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко.

Явление самоиндукции. Индуктивность, единицы ее измерения. Явление взаимной индукции. Трансформатор. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

Тема 6. Магнитные свойства веществ.

Магнитная проницаемость. Три класса магнитных веществ. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Ферромагнетики, их свойства. Природа ферромагнетизма.

Тема 7. Электромагнитные колебания и волны.

Колебательный контур. Возникновение электромагнитных колебаний, их основные характеристики. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний в контуре. Формула Томсона. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Переменный ток. Получение переменной ЭДС. Мгновенное, среднее и эффективное значения силы тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Фазовые соотношения между током и напряжением. Метод векторных диаграмм. Работа и мощность переменного тока.

Электромагнитное поле. Полная система уравнений Максвелла. Электромагнитная волна. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитной волны. Экспериментальное подтверждение теории Максвелла. Опыты Герца.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Проблемное, практико-ориентированное обучение. Математическое моделирование физических явлений, лабораторный практикум.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Методические указания по организации и проведению лабораторных занятий

Лабораторный практикум по электричеству и магнетизму формирует тот исходный уровень знаний, умений и навыков по постановке физического эксперимента в области электромагнитных явлений, на котором в дальнейшем базируются лабораторные занятия по методике школьного физического эксперимента.

Основные задачи практикума:

- изучение на практике экспериментальных методов и способов научных исследований в области физики электромагнитных явлений;
- экспериментальное подтверждение важнейших положений лекционного курса;
- углубление и закрепление теоретических знаний посредством сопоставления их с опытом;
- формирование умений и навыков постановки и проведения физического эксперимента с разными целевыми установками, обработки и оценки его результата;
- знакомство с приборами, оборудованием и материалами, необходимыми для постановки физического эксперимента по электричеству и магнетизму, формирование умений и навыков правильного обращения с ними с учетом инструктивных требований и правил техники безопасности.

Специальные предметно-обобщенные знания, умения и навыки, формируемые лабораторным практикумом по электричеству и магнетизму:

1. Знание лабораторных методов измерения основных физических величин по разделу курса общей физики «Электричество и магнетизм». Владение применением этих методов. Умение проводить измерение этих величин на школьном оборудовании.

2. Знание конструкции, правил использования физических приборов и оборудования, составляющих экспериментальную базу практикума; понимание принципов действия приборов, умение методически правильно применять приборы и оборудование в проведении эксперимента.

3. Знание основ теории погрешностей физических измерений, математических методов обработки результатов измерений и представления экспериментальных данных; умение оценивать границы точности прямых и косвенных измерений, практически выполнять обработку результатов и представлять экспериментальные данные в графической и аналитической форме.

4. Умение применять теоретические знания для анализа экспериментально исследуемых электромагнитных явлений и математически моделировать их в системе базовых понятий и параметров.

5. Умение переходить от наглядно-пространственного описания явлений к отражению их в аналитической и графической форме.

6. Умение пользоваться учебной и справочной литературой.

Теоретический материал, подлежащий изучению при подготовке к выполнению каждой лабораторной работы, приводится в методических указаниях практикума. Там же указывается список дополнительной литературы для более подробного изучения теории, излагается перечень оборудования и содержание экспериментальной части, описаны методика выполнения эксперимента, требования по отчету и приведены контрольные вопросы допуска к выполнению работы и зачета по ней.

6.2. Методические указания по организации и проведению практических занятий

В число основных требований квалификационной характеристики учителя физики входят умения решать физические задачи по школьной программе любой трудности. Научиться решать физические задачи непросто. Можно хорошо знать теорию и не уметь решать даже простейшие задачи. В этом суть одной из проблем обучения физике в школе и вузе. И это не случайно. Опыт показывает, что для успешного умения решать физические задачи знание теории необходимо, но недостаточно. Необходимо владеть еще так называемыми обобщенными знаниями и умениями, которые приобретают студенты в практической деятельности по решению задач, в основном, к концу изучения курса физики.

Основу обобщенных знаний составляют фундаментальные понятия физики, имеющие методологический характер. К их числу относятся физическая система и ее состояние; физическое явление, как процесс изменения состояния системы; физический закон, как необходимая и устойчивая связь между параметрами системы. Для каждого физического закона существуют границы применимости и метод (алгоритм) применения. В состав обобщенных знаний входят также: понятие учебной физической задачи, ее структура и этапы решения.

Важнейшим элементом в системе обобщенных знаний является умение идеализировать и моделировать реальную ситуацию, без чего невозможно применение законов и математического аппарата в физике как науке в целом, так и в решении учебных физических задач, в частности.

В обучении студентов умению решать физические задачи основополагающая роль принадлежит практическим занятиям. Именно здесь должны быть сформированы основы методики решения физических задач с учетом сказанного выше. И от того, насколько квалифицированно это будет сделано, во многом будет зависеть успешность овладения студентами не только материалом по электричеству и магнетизму, но и последующими разделами курсов общей и теоретической физики, а также результативность работы выпускников в качестве учителей физики.

Задачи для аудиторных занятий берутся из разных источников, либо их составляет сам преподаватель; задачи для внеаудиторного решения даются по задачникам И.В. Савельева, Т.И. Трофимовой или В.С. Волькенштейн.

Контроль и учет самостоятельной работы студентов по решению задач осуществляется на практических занятиях и по результатам выполнения домашних тематических контрольных работ.

Практическое занятие 1. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.

1. Вопросы к обсуждению:

- электрический заряд и его свойства;
- электризация тел;
- закон сохранения заряда;
- закон Кулона;
- зависимость силы Кулона от свойств среды.

2. Решение тематических задач.

Практическое занятие 2. Напряженность электростатического поля.

1. Вопросы к обсуждению:

- поле как особый вид материи;
- электростатическое поле;
- силовая характеристика электрического поля;
- линии напряженности;
- принцип суперпозиции полей;
- поток вектора напряженности электрического поля;
- теорема Остроградского-Гаусса.

2. Решение тематических задач.

Практическое занятие 3. Потенциал электростатического поля.

1. Вопросы к обсуждению:

- потенциальность электростатического поля;
- энергетическая характеристика поля;
- разность потенциалов;
- эквипотенциальная поверхность;
- связь напряженности и потенциала электростатического поля.

2. Решение тематических задач.

Практическое занятие 4. Емкость. Энергия электростатического поля.

1. Вопросы к обсуждению:

- емкость проводников;
- единицы измерения емкости;
- конденсатор;
- соединение конденсаторов;
- энергия и плотность энергии электростатического поля.

2. Решение тематических задач.

Практическое занятие 5. Закон Ома для участка и для полной цепи.

1. Вопросы к обсуждению:

- сопротивление проводников;
- удельное сопротивление;
- закон Ома для участка цепи;
- соединение проводников;
- электродвижущая сила источника тока;
- закон Ома для цепи, содержащей ЭДС.

2. Решение тематических задач.

Практическое занятие 6. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

1. Вопросы к обсуждению:

- работа поля по перемещению заряда;
- работа и мощность тока;
- тепловое действие тока;
- закон Джоуля-Ленца.

2. Решение тематических задач.

Практическое занятие 7. Расчет разветвленных цепей. Правила Кирхгофа.

1. Вопросы к обсуждению:

- разветвленная цепь;
- узел и контур в разветвленной цепи;
- выбор направления токов;
- правило для узлов;
- правило для контуров.

2. Решение тематических задач.

Практическое занятие 8. Электрический ток в жидкостях и газах.

1. Вопросы к обсуждению:

- электролитическая диссоциация;
- электролиз и его применение;
- законы Фарадея;
- носители заряда при токе в газах;
- электрический ток в вакууме;
- термоэлектронная и фотоэлектронная эмиссия.

2. Решение тематических задач.

Практическое занятие 9. Магнитное поле постоянного тока.

1. Вопросы к обсуждению:

- магнитное поле и его проявления;

- напряженность и индукция магнитного поля;
- линии магнитной индукции;
- правило буравчика;
- принцип суперпозиции;
- закон Био-Савара-Лапласа.

2. Решение тематических задач.

Практическое занятие 10. Действие магнитного поля на ток.

1. Вопросы к обсуждению:

- элемент с током;
- опыты Ампера;
- закон Ампера;
- направление силы Ампера;
- взаимодействие параллельных токов.

2. Решение тематических задач.

Практическое занятие 11. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

1. Вопросы к обсуждению:

- действие магнитного поля на движущийся заряд;
- сила Лоренца;
- правило левой руки;
- работа силы Лоренца;
- ускорители заряженных частиц;
- магнитное поле Земли.

2. Решение тематических задач.

Практическое занятие 12. Явление электромагнитной индукции.

1. Вопросы к обсуждению:

- электромагнитная индукция;
- ЭДС индукции;
- закон Фарадея;
- правило Ленца;
- самоиндукция, индуктивность;
- явление взаимной индукции.

2. Решение тематических задач.

Практическое занятие 13. Электромагнитные колебания.

1. Вопросы к обсуждению:

- колебательный контур;
- дифференциальное уравнение собственных колебаний в контуре;
- формула Томсона;
- затухающие колебания, декремент затухания;
- вынужденные колебания, резонанс.

2. Решение тематических задач.

Практическое занятие 14. Переменный ток.

1. Вопросы к обсуждению:

- переменный ток;
- средние и эффективные значения силы тока и напряжения;
- закон Ома для цепи переменного тока;
- сопротивления элементов цепи;
- фазовые соотношения между током и напряжением;
- метод векторных диаграмм;
- работа и мощность переменного тока.

2. Решение тематических задач.

6.3. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента

Структура самостоятельной учебной работы:

– изучение теоретического материала по лекциям и учебной литературе, подготовка письменных ответов на вопросы для самопроверки его усвоения по основным темам программы;

– решение физических задач в домашних условиях;

– подготовка ответов на вопросы допуска к выполнению работ лабораторного практикума и письменных отчетов по результатам их выполнения.

Содержание текущей аттестации:

– знание теоретического материала по основным темам дисциплины;

– умения решать физические задачи различными методами;

– навыки проведения физического эксперимента и обработки его результатов.

Формы контроля текущей аттестации:

– контроль качества усвоения теоретического материала осуществляется в форме тематических физических диктантов;

– контроль умений решать физические задачи проводится по результатам выполнения домашних заданий к практическим занятиям и домашних контрольных работ;

– контроль экспериментальных умений и навыков осуществляется в форме собеседований при зачетах результатов выполнения и оформления каждой лабораторной работы.

Вопросы самоконтроля:

Введение.

1. Какие взаимодействия в Природе называют фундаментальными?
2. Дайте их краткую характеристику.
3. В чем заключаются главные классификационные признаки поля как особого вида материи?
4. Охарактеризуйте значение электромагнитных взаимодействий в Природе и технике.
5. Сформулируйте задачи курса, приведите его общую структуру.

Тема 1. Электростатика.

1. Дайте определение электрического заряда.
2. В чем состоит электризация тел?
3. Сформулируйте закон сохранения заряда.
4. Чем подтверждается дискретность и инвариантность заряда?
5. Сформулируйте закон Кулона.
6. Объясните физический смысл диэлектрической проницаемости среды.
7. В каких единицах измеряется заряд?
8. Сформулируйте понятие электростатического поля (ЭСП).
9. Дайте определение напряженности электростатического поля.
10. Что называют линией напряженности ЭСП и потоком вектора напряженности?
11. Как рассчитать напряженность поля точечного заряда?
12. В чем состоит принцип суперпозиции?
13. Как читается теорема Остроградского-Гаусса? Для чего она применяется?
14. Что называется потенциалом ЭСП?
15. От чего зависит работа по перемещению заряда в ЭСП?
16. Как расположены эквипотенциальные поверхности и линии напряженности?
17. В каких единицах измеряется напряженность ЭСП?
18. Какие вещества называют проводниками и диэлектриками?
19. В чем состоит явление электростатической индукции?
20. В чем заключается поляризация диэлектрика?
21. В чем состоит пьезоэлектрический эффект?

22. Охарактеризуйте различные виды поляризации диэлектриков.
23. Что называют электроемкостью проводника? От чего она зависит?
24. Каковы единицы измерения электроемкости?
25. Что такое конденсатор?
26. Как рассчитать емкость плоского конденсатора?
27. Как рассчитать емкость батареи конденсаторов?
28. Как рассчитать энергию системы точечных зарядов?

Тема 2. Постоянный электрический ток.

1. Дайте определение электрического тока?
2. Что принимается за величину тока?
3. Что называют плотностью тока?
4. Ввести понятие напряжения на участке цепи.
5. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
6. Как рассчитать сопротивление проводника с однородным сечением?
7. Объясните физический смысл удельного сопротивления вещества.
8. Как удельное сопротивление металла зависит от температуры?
9. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
10. Сформулируйте закон Ома для полной цепи.
11. Каков физический смысл электродвижущей силы (ЭДС) источника тока?
12. Сформулируйте 1 и 2 правила Кирхгофа.

Тема 3. Электрический ток в различных средах.

1. Какова природа тока в металлах? В каких опытах она была установлена?
2. Какова природа тока в электролитах? Какова их удельная электропроводность?
3. Сформулируйте законы электролиза.
4. Расскажите о применении электролиза.
5. Какова природа тока в газах?
6. Какие разряды в газах называются несамостоятельными и самостоятельными?
7. Расскажите о применении газовых разрядов.
8. Какова природа грозы?
9. Какие вещества называют полупроводниками?
10. Что называют собственной и примесной проводимостью?
11. От чего зависит характер примесной проводимости?
12. Назовите основные применения полупроводников.

Тема 4. Магнитное поле.

1. Дайте определение понятию магнитное поле.
2. Что называют индукцией и напряженностью магнитного поля?
3. Чем отличаются линии напряженности и линии магнитной индукции от соответствующих линий электростатического поля?
4. Сформулируйте и поясните рисунком закон Био-Савара-Лапласа.
5. Для чего применяется закон Био-Савара-Лапласа?
6. Объясните физический смысл единиц измерения напряженности магнитного поля в СИ.
7. Каковы величина и направление силы Ампера?
8. Сформулируйте закон Ампера.
9. Как проявляется сила Ампера при различных ориентациях контура с током в однородном магнитном поле?
10. Как проявляется сила Ампера при помещении контура с током в неоднородное магнитное поле?
11. Как рассчитать работу перемещения проводника с током в магнитном поле?
12. Сформулируйте закон полного тока.
13. Каковы величина и направление силы Лоренца?
14. Проанализируйте проявление силы Лоренца при различных ориентациях вектора скорости заряженной частицы в магнитном поле.

15. Используя рисунок, объяснить в чем состоит эффект Холла.

Тема 5. Электромагнитная индукция.

1. В чем состоит явление электромагнитной индукции?
2. Сформулируйте закон электромагнитной индукции Фарадея.
3. Сформулируйте и поясните на примере правило Ленца.
4. В каких единицах измеряется поток магнитной индукции?
5. В чем состоит явление самоиндукции?
6. В чем состоит и где используется явление взаимной индукции?
7. Как рассчитать энергию и плотность энергии магнитного поля?

Тема 6. Магнитные свойства вещества.

1. Почему орбитальный магнитный и механический моменты электрона в атоме противоположно направлены?
2. Что называют гиромагнитным отношением?
3. Какие вещества называют диамагнетиками и парамагнетиками? В чем различие их магнитных свойств?
4. Что такое намагниченность? Какая величина может служить ее аналогом в электростатике?
5. Объясните петлю гистерезиса ферромагнетика. Что такое магнитострикция?
6. Каков механизм намагничивания ферромагнетиков?
7. Какую температуру для ферромагнетика называют точкой Кюри?

Тема 7. Электромагнитные колебания и волны.

1. Что называют колебательным контуром?
2. Что называют электромагнитными колебаниями?
3. При каких условиях колебания в контуре будут незатухающими, затухающими и апериодическими?
4. От каких величин и как зависит период собственных колебаний в контуре?
5. По какому закону происходит затухание колебаний в контуре, и каковы основные характеристики быстроты затухания?
6. Чем определяется период вынужденных колебаний в контуре?
7. В чем состоит и при каких условиях наблюдается резонанс вынужденных колебаний?
8. Какое явление лежит в основе промышленного способа получения переменной ЭДС?
9. Что принимается за эффективное значение переменного тока?
10. Каковы фазовые соотношения между величинами токов и напряжений на активных и реактивных участках цепи переменного тока?
11. Что называют электромагнитной волной?
12. Что было обнаружено опытами Герца?

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Грабовский Р.И. Курс физики. [Электронный ресурс]. М.: Академия, 2017. – 608 с.
2. Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Кузнецов. СПб.: Лань, 2018. – 416 с.
3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм. СПб.: Лань, 2019. – 352 с.
4. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. СПб.: Лань, 2019. – 292 с.
5. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Академия, 2017. – 560 с.

Дополнительная литература:

6. Александров В.Н., Семаш В.Д. Лабораторный практикум: Электродинамика. М.: МПГУ, 2018, 92 с.
7. Алешкевич В.А. Электромагнетизм. М.: Физматлит, 2019. – 404 с.
8. Попов С.Е., Матвеев О.П. Методические указания для организации самостоятельной работы при изучении физики. – Нижний Тагил: НТГСПА, 2017. – 43с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://fizzzika.narod.ru>

<http://www.school.mipt.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория – 209А.
2. Специализированная лаборатория электромагнетизма – 110В.
3. Мультимедиапроектор.
4. Кодограммы, учебные фильмы и таблицы, презентации к лекциям и семинарам.