

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 24.10.2022 14:01:22
Уникальный программный ключ:
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О	Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм)

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилиями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Физика. Математика
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат физико-математических наук, доцент		Андрейчук Владимир Петрович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	10	15.06.2019	
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	1	10.09.2020	

Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

Формируемые компетенции		Планируемые образовательные результаты по дисциплине		
Индикаторы ее достижения		знатъ	уметь	владеть
ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний				
ОПК.8.1 Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения научного знания для осуществления педагогической деятельности.	3.1 Знать основные научные факты, термины и понятия, законы, теории и концепции естественнонаучного знания.			
ОПК.8.2 Уметь проектировать и осуществлять педагогическую деятельность с опорой на специальные научные знания.		У.1 Уметь анализировать информацию из различных источников, структурировать, оценивать, представлять информацию в доступном для других виде.		
ОПК.8.3 Владеть технологиями осуществления педагогической деятельности на основе научных знаний.				В.1 Владеть способами приобретать новые знания по физике используя современные информационные и коммуникационные технологии

ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности

ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения	3.2 Знать концептуальные и теоретические основы физики, основные научные факты, термины и понятия, законы и понятия.		
ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организаций образовательного процесса		У.2 Уметь строить математические модели для решения физических задач; использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий.	

ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач			В.2 Владеть методологией исследования в области физики; системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях.
--	--	--	---

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

Код и наименование компетенции	Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик)
Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции)	
ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	
Безопасность жизнедеятельности	4,17
Педагогика	4,17
Возрастная анатомия, физиология и гигиена	4,17
Основы медицинских знаний и здорового образа жизни	4,17
Математический анализ	4,17
производственная практика (преддипломная)	4,17
производственная практика (педагогическая)	4,17
Алгебра	4,17
Геометрия	4,17
Общая и экспериментальная физика (квантовая физика)	4,17
Общая и экспериментальная физика (механика)	4,17
Общая и экспериментальная физика (оптика)	4,17
Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм)	4,17
Теория чисел	4,17
Вводный курс математики	4,17
Проективная геометрия	4,17
Комплексный экзамен по педагогике и психологии	4,17
Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организация отдыха детей и их оздоровления	4,17
учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))	4,17
Экзамен по модулю "Модуль 3 "Здоровьесберегающий""	4,17
Методы статистической обработки информации	4,17
Общая и экспериментальная физика (молекулярная)	4,17
учебная практика (проектно-исследовательская)	4,17
Химия	4,17
ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности	
Дискретная математика	2,38
Математическая логика	2,38
Математический анализ	2,38
Численные методы	2,38
производственная практика (преддипломная)	2,38
Электротехника	2,38
Алгебра	2,38
Астрономия	2,38
Геометрия	2,38
Математическая физика	2,38
Методика обучения и воспитания (математика)	2,38
Методика обучения и воспитания (физика)	2,38
Общая и экспериментальная физика (квантовая физика)	2,38
Общая и экспериментальная физика (механика)	2,38

Общая и экспериментальная физика (оптика)	2,38
Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм)	2,38
Основания геометрии	2,38
Основы теоретической физики (квантовая механика)	2,38
Основы теоретической физики (классическая механика)	2,38
Основы теоретической физики (статистическая физика и термодинамика)	2,38
Основы теоретической физики (СТО)	2,38
Основы теоретической физики (физика атомного ядра и элементарных частиц)	2,38
Основы теоретической физики (физика твердого тела)	2,38
Основы теоретической физики (электродинамика)	2,38
Теория чисел	2,38
Школьный физический кабинет	2,38
Элементарная математика	2,38
Вводный курс математики	2,38
Дифференциальные уравнения	2,38
Практикум по тригонометрии	2,38
Практикум по элементарной алгебре	2,38
Практикум по элементарной геометрии	2,38
Проективная геометрия	2,38
Методы статистической обработки информации	2,38
Образовательная электроника	2,38
Общая и экспериментальная физика (молекулярная)	2,38
Основы электроники	2,38
Теория функций комплексного и действительного переменного	2,38
учебная практика (по математике)	2,38
учебная практика (по физике)	2,38
учебная практика (проектно-исследовательская)	2,38
Химия	2,38

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Код компетенции	Этап базовой подготовки	Этап расширения и углубления подготовки	Этап профессионально-практической подготовки
-----------------	-------------------------	---	--

ОПК-8	<p>Безопасность жизнедеятельности, Педагогика, Возрастная анатомия, физиология и гигиена, Основы медицинских знаний и здорового образа жизни, Математический анализ, производственная практика (преддипломная), производственная практика (педагогическая), Алгебра, Геометрия, Общая и экспериментальная физика (квантовая физика), Общая и экспериментальная физика (механика), Общая и экспериментальная физика (оптика), Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм), Теория чисел, Вводный курс математики, Проективная геометрия, Комплексный экзамен по педагогике и психологии, Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организация отдыха детей и их оздоровления, учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)), Экзамен по модулю "Модуль 3 "Здоровьесберегающий""", Методы статистической обработки информации, Общая и экспериментальная физика (молекулярная), учебная практика (проектно-исследовательская), Химия</p>		<p>производственная практика (преддипломная), производственная практика (педагогическая), учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)), учебная практика (проектно-исследовательская)</p>
-------	---	--	--

ПК-1	<p>Дискретная математика, Математическая логика, Математический анализ, Численные методы, производственная практика (преддипломная), Электротехника, Алгебра, Астрономия, Геометрия, Математическая физика, Методика обучения и воспитания (математика), Методика обучения и воспитания (физика), Общая и экспериментальная физика (квантовая физика), Общая и экспериментальная физика (механика), Общая и экспериментальная физика (оптика), Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм), Основания геометрии, Основы теоретической физики (квантовая механика), Основы теоретической физики (классическая механика), Основы теоретической физики (статистическая физика и термодинамика), Основы теоретической физики (СТО), Основы теоретической физики (физика атомного ядра и элементарных частиц), Основы теоретической физики (физика твердого тела), Основы теоретической физики (электродинамика), Теория чисел, Школьный физический кабинет, Элементарная математика, Вводный курс математики, Дифференциальные уравнения, Практикум по тригонометрии, Практикум по элементарной алгебре, Практикум по элементарной геометрии, Проективная геометрия, Методы статистической обработки информации, Образовательная электроника, Общая и экспериментальная физика (молекулярная), Основы электроники, Теория функций комплексного и действительного переменного, учебная практика (по математике), учебная практика (по физике), учебная практика</p>		<p>производственная практика (преддипломная), учебная практика (по математике), учебная практика (по физике), учебная практика (проектно-исследовательская)</p>
------	--	--	--

Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

№	Раздел			
Формируемые компетенции		Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)		Виды оценочных средств
1	Электрическое поле в вакууме	ОПК-8 ПК-1		
		Знать знать основные научные факты, термины и понятия, законы, теории и концепции естественнонаучного знания. Знать знать концептуальные и теоретические основы физики, основные научные факты, термины и понятия, законы и понятия.	Уметь уметь анализировать информацию из различных источников, структурировать, оценивать, представлять информацию в доступном для других виде. Уметь уметь строить математические модели для решения физических задач; использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий.	Задания к лекции Опрос
		Владеть владеть способами приобретать новые знания по физике используя современные информационные и коммуникационные технологии Владеть владеть методологией исследования в области физики; системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях.		Задания к лекции Отчет по лабораторной работе
2	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	ОПК-8 ПК-1		
		Знать знать основные научные факты, термины и понятия, законы, теории и концепции естественнонаучного знания. Знать знать концептуальные и теоретические основы физики, основные научные факты, термины и понятия, законы и понятия.	Уметь уметь анализировать информацию из различных источников, структурировать, оценивать, представлять информацию в доступном для других виде. Уметь уметь строить математические модели для решения физических задач; использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий.	Задания к лекции Контрольная работа по разделу/теме Отчет по лабораторной работе
		Владеть владеть способами приобретать новые знания по физике используя современные информационные и коммуникационные технологии Владеть владеть методологией исследования в области физики; системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях.		Задания к лекции Отчет по лабораторной работе
3	Постоянный электрический ток	ОПК-8 ПК-1		
		Знать знать основные научные факты, термины и понятия, законы, теории и концепции естественнонаучного знания. Знать знать концептуальные и теоретические основы физики, основные научные факты, термины и понятия, законы и понятия.	Уметь уметь анализировать информацию из различных источников, структурировать, оценивать, представлять информацию в доступном для других виде. Уметь уметь строить математические модели для решения физических задач; использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий.	Задания к лекции Контрольная работа по разделу/теме Отчет по лабораторной работе

<p>Владеть владеть способами приобретать новые знания по физике используя современные информационные и коммуникационные технологии</p> <p>Владеть владеть методологией исследования в области физики; системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях.</p>		<p>Задания к лекции Отчет по лабораторной работе</p>
<p>4 Электронные и ионные явления</p> <p>ОПК-8 ПК-1</p>		<p>Задания к лекции Опрос</p>
<p>Знать знать основные научные факты, термины и понятия, законы, теории и концепции естественнонаучного знания.</p> <p>Знать знать концептуальные и теоретические основы физики, основные научные факты, термины и понятия, законы и понятия.</p>		<p>Задания к лекции Опрос</p>
<p>Уметь уметь анализировать информацию из различных источников, структурировать, оценивать, представлять информацию в доступном для других виде.</p> <p>Уметь уметь строить математические модели для решения физических задач; использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий.</p>		<p>Задача Отчет по лабораторной работе</p>
<p>Владеть владеть способами приобретать новые знания по физике используя современные информационные и коммуникационные технологии</p> <p>Владеть владеть методологией исследования в области физики; системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях.</p>		<p>Задания к лекции Отчет по лабораторной работе</p>
<p>5 Магнитное поле в вакууме и веществе</p> <p>ОПК-8 ПК-1</p>		<p>Задания к лекции Опрос</p>
<p>Знать знать основные научные факты, термины и понятия, законы, теории и концепции естественнонаучного знания.</p> <p>Знать знать концептуальные и теоретические основы физики, основные научные факты, термины и понятия, законы и понятия.</p>		<p>Задания к лекции Опрос</p>
<p>Уметь уметь анализировать информацию из различных источников, структурировать, оценивать, представлять информацию в доступном для других виде.</p> <p>Уметь уметь строить математические модели для решения физических задач; использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий.</p>		<p>Задача Контрольная работа по разделу/теме Отчет по лабораторной работе</p>
<p>Владеть владеть способами приобретать новые знания по физике используя современные информационные и коммуникационные технологии</p> <p>Владеть владеть методологией исследования в области физики; системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях.</p>		<p>Задания к лекции Отчет по лабораторной работе</p>
<p>6 Электромагнитное поле</p> <p>ОПК-8 ПК-1</p>		<p>Задания к лекции Опрос</p>
<p>Знать знать основные научные факты, термины и понятия, законы, теории и концепции естественнонаучного знания.</p> <p>Знать знать концептуальные и теоретические основы физики, основные научные факты, термины и понятия, законы и понятия.</p>		<p>Задания к лекции Опрос</p>
<p>Уметь уметь анализировать информацию из различных источников, структурировать, оценивать, представлять информацию в доступном для других виде.</p> <p>Уметь уметь строить математические модели для решения физических задач; использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий.</p>		<p>Задача Отчет по лабораторной работе</p>
<p>Владеть владеть способами приобретать новые знания по физике используя современные информационные и коммуникационные технологии</p> <p>Владеть владеть методологией исследования в области физики; системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях.</p>		<p>Задания к лекции Отчет по лабораторной работе</p>

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код	Содержание компетенции	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая оценка)	% освоения (рейтинговая оценка)
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня			
ОПК-8	ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний			
ПК-1	ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деят...			

Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1. Оценочные средства для текущего контроля

Раздел: Электрическое поле в вакууме

Задания для оценки знаний

1. Задания к лекции:

Выполнение заданий к лекциям:

Используя литературные источники представить исторический обзор учения об электричестве и магнетизме
Ознакомиться с методом изображений в электростатике

2. Опрос:

Подготовиться к ответам на вопросы теста по материалам модуля.

Типовые вопросы теста:

- 1) Некоторый заряд имеет в системе отсчета К величину q . Какова будет величина этого заряда q_1 в системе отсчета K_1 , движущаяся относительно системы K со скоростью V - ?
- 2) Изобразите, соблюдая масштаб, силы с которыми взаимодействуют заряды q и $2q$, удалённые на расстояние r друг от друга. Укажите напряженности, создаваемые ими в точке, лежащей посередине между ними.
- 3) Два заряда находятся в вакууме на некотором расстоянии ($x = 30$ км) друг от друга. Первый заряд сместился из своего положения, по истечении какого времени «почувствует» это смещение второй заряд?
- 4) Металлическому шару сообщили некоторый положительный заряд Q . Изменилась ли при этом масса шара? Если изменилась то как?

Задания для оценки умений

1. Задача:

Решить задачи индивидуального домашнего задания № 1

ИДЗ № 1 «Закон Кулона. Напряженность электростатич. поля» Вариант №1

1. На одной прямой находятся два отрицательных заряда по $-Q$ и положительный заряд $+q$, находящийся посередине между двумя первыми. При каком отношении Q/q заряды будут находиться в равновесии?
2. Заряженный шар имеет поверхностную плотность заряда $\sigma = 9 \cdot 10^{-12}$ Кл/м². Найти напряженность поля E в точке, отстоящей от поверхности шара на расстоянии, равном его диаметру, если шар находится в воде.
3. Внутри замкнутой поверхности находятся заряды $q_1 = 3$ нКл, $q_2 = -3.34$ нКл, $q_3 = 10$ нКл и $q_4 = -1$ нКл. Найти поток Φ_E вектора напряженности электрического поля через эту поверхность в среде с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$.
4. Тонкий стержень длиной $L = 10$ см равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 0,1$ мкКл/м. Определить напряженность E электрического поля в точке A , лежащей напротив середины стержня на расстоянии $a = 5$ см от него.
5. Почему птицы слетают с проводов высокого напряжения, когда включают или выключают ток?

ИДЗ № 1 «Закон Кулона. Напряженность электростатического поля» Вариант №2

1. Два одноименных заряда по 25 нКл каждый находятся на расстоянии 24 см друг от друга. Третий заряд в 2 нКл помещен в точку, удаленную на 15 см от каждого заряда. Найти силу, действующую на третий заряд.
2. Тонкое кольцо радиусом $R = 10$ см несет равномерно распределенный заряд $Q = 0,1$ мкКл. На перпендикуляре к плоскости кольца, восставленном из его середины, находится точечный заряд $Q_1 = 10$ нКл. Определить силу F , действующую на точечный заряд Q_1 со стороны заряженного кольца, если он удален от центра кольца на расстояние $L = 20$ см.
3. Бесконечно длинный тонкий провод равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 10^{-9}$ Кл/см. Найти напряженность E электрического поля на расстоянии $r = 10$ см от провода.
4. Металлический шар, заряд которого -4 нКл, помещен в керосин. Определить напряженность электрического поля у поверхности шара, если его радиус равен 10 см. Изобразить линии напряженности поля. Диэлектрическая проницаемость керосина 2.
5. Если заряженную по всей поверхности стеклянную палочку положить на стол, утратит ли она весь имеющийся на ней заряд?

ИДЗ № 1 «Закон Кулона. Напряженность электростатического поля» Вариант № 4

1. Два точечных заряда 30 и -50 нКл закреплены на расстоянии 60 см друг от друга в воздухе. Посредине между ними помещают точечный заряд 4 нКл. Найти силу, действующую на этот заряд.

2. Тонкий прямой стержень длиной $L=15$ см равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau=0,1$ мКл/ м. На продолжении оси стержня на расстоянии $a=10$ см от ближайшего конца находится точечный заряд $Q=10$ нКл. Определить силу F взаимодействия стержня и заряда.
3. Равномерно заряженный металлический бесконечно длинный цилиндр радиусом $R=2$ мм создаёт в среде с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$ электрическое поле, напряжённость которого на расстоянии $r=10$ см от оси цилиндра равна $E=2.3 \times 10^4$ В/м. Найти поверхностную плотность s заряда цилиндра.
4. Два точечных заряда $-5,8$ нКл и $+5,8$ нКл находятся на расстоянии 15 см друг от друга. Найти напряженность и потенциал электрического поля в точке, расположенной на расстоянии 10 см от каждого из зарядов. Сделать чертеж.
5. Почему проводники для опытов по электростатике делаются полыми?

2. Отчет по лабораторной работе:

Изучить по предоставленным материалам вопросы:

- 1) Электроизмерительные приборы (типы измерительных систем электромеханических приборов, условные обозначения на шкалах приборов).
- 2) Приборы магнитоэлектрической измерительной системы.
- 3) Приборы электромагнитной измерительной системы.
- 4) Приборы электродинамической измерительной системы.
- 5) Цифровые измерительные приборы.
- 6) Типовые обозначения на шкалах электроизмерительных приборов.

Задания для оценки владений

1. Задания к лекции:

Выполнение заданий к лекциям:

Используя литературные источники представить исторический обзор учения об электричестве и магнетизме
Ознакомиться с методом изображений в электростатике

2. Отчет по лабораторной работе:

Изучить по предоставленным материалам вопросы:

- 1) Электроизмерительные приборы (типы измерительных систем электромеханических приборов, условные обозначения на шкалах приборов).
- 2) Приборы магнитоэлектрической измерительной системы.
- 3) Приборы электромагнитной измерительной системы.
- 4) Приборы электродинамической измерительной системы.
- 5) Цифровые измерительные приборы.
- 6) Типовые обозначения на шкалах электроизмерительных приборов.

Раздел: Проводники и диэлектрики в электростатическом поле

Задания для оценки знаний

1. Задания к лекции:

Вывести формулу напряженности электрического поля, создаваемого электрическим диполем.
Проанализировать поведение диполя в однородном и неоднородном электрическом поле.

2. Опрос:

Подготовиться к ответам на вопросы теста по материалам модуля.

Типовые вопросы теста:

- 1) Сформулируйте теорему О-Г. Поток вектора \mathcal{D} это векторная величина или скалярная? В каких единицах измеряется?
- 2) Небольшой металлический шарик несёт некоторый заряд q . Как изменяется E и \mathcal{D} вблизи поверхности шарика, если его из воздуха перенести в воду?
- 3) Точечный заряд находится в центре сферической поверхности. Изменится ли поток вектора \mathcal{D} через поверхность если:
 - а) поверхность заменить кубом того же объёма, что и сфера
 - б) заряд сместить из центра сферы, оставив его внутри

в) заряд вынести за пределы сферы.

4) Возможна ли ситуация, когда при сближении двух одноимённых зарядов сила отталкивания между ними уменьшается? Если да, то приведите возможные примеры.

Вариант № 1

1. Изобразите, соблюдая масштаб, силы, с которыми взаимодействуют заряды q и $2q$, удалённые на расстояние g друг от друга. Изобразите напряженности, создаваемые ими в точке, лежащей посередине между ними.
2. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса. Поток вектора электрической индукции это векторная величина или скалярная? В каких единицах она измеряется?
3. Может ли существовать электрическое поле, силовые линии которого изображены на рисунке?
4. Заряженный проводник, представляющий собой плоскую металлическую пластину, свернули в цилиндр так, чтобы края пластины соединилисьстык. Изменилась ли напряженность электрического поля у поверхности проводника? Если изменилась, то как?
5. В некоторой области пространства создано электростатическое поле, потенциал которого описывается функцией: $\phi=5+2y^2$. Вектор напряженности электрического поля в точке А будет иметь направление, показанное стрелкой.....
6. Как будут перемещаться электроны в электростатическом поле: в область высокого или в область низкого потенциала?
7. Два положительно заряженных металлических шара соединены проволочкой. Возможен ли переход электрического заряда от шара с меньшим зарядом к шару, заряд которого больше?
8. Изменится ли потенциал поля (и если изменится то как), созданного положительным точечным зарядом q , в точке А, если справа от этой точки расположить незаряженную металлическую сферу В? Центр сферы, заряд и точка А лежат на одной прямой.
9. Имеются два точечных заряженных тела с зарядами $-q$ и $+Q$ и массами m и M соответственно. На каком расстоянии d друг от друга должны быть расположены заряды, чтобы во внешнем однородном электрическом поле с напряженностью E , направленном вдоль прямой, проходящей через заряды, они ускорялись как одно целое (т. е. не изменения взаимного расположения)?

Задания для оценки умений

1. Задача:

Решить задачи индивидуального домашнего задания № 2

ИДЗ № 2 «Потенциал. Работа эл. поля. Конденсаторы» Вариант №1

1. Точечный положительный заряд находится в центре проводящей незаряженной сферы. Будет ли существовать электрическое поле за пределами сферы? Изобразить картину силовых линий для заданной ситуации.
2. Иногда говорят, что силовые линии электростатического поля – это траектории, по которым двигался бы в поле положительный заряд, если его, внеся в это поле, предоставить самому себе. Правильно ли это утверждение? Ответ поясните.
3. Электрическое поле создано отрицательно заряженным металлическим шаром. Определить работу $A1,2$ внешних сил по перемещению заряда $Q=40$ нКл из точки 1 с, потенциалом $\phi_1=-300$ В в точку 2.
4. Металлический шарик диаметром $d=2$ см заряжен отрицательно до потенциала $\phi=150$ В. Сколько электронов находится на поверхности шарика?
5. Расстояние между обкладками плоского конденсатора равно 8 мм, площадь обкладок $62,8$ см 2 . Какую работу нужно затратить, чтобы вдвинуть между обкладками конденсатора стеклянную пластинку той же площади и толщиной 6 мм, если конденсатор присоединен к источнику напряжения 600 В?

ИДЗ № 2 «Потенциал. Работа эл. поля. Конденсаторы» Вариант №2

1. Шар, погруженный в керосин, имеет потенциал $\phi = 4,5$ кВ и поверхностную плотность заряда $\sigma = 11,3$ мкКл/м 2 . Найти радиус R , заряд Q , емкость C и энергию W шара.
2. Электрон с начальной скоростью, равной 2 Мм/с, движется вдоль линии напряженности поля плоского конденсатора. Какова разность потенциалов на обкладках конденсатора, если электрон останавливается, пройдя путь 1,5 см? Расстояние между пластинами 5 см. Сколько времени будет двигаться электрон до остановки?
3. Какую работу нужно совершить, чтобы переместить заряд в горизонтальной плоскости по четверти дуги окружности радиуса из точки А на оси Y в точку В на оси X в однородном электрическом поле напряженностью, направленной вдоль оси Y?

4. Двум металлическим шарикам радиусами $R_1=9$ см и $R_2=14$ см, находящимся на расстоянии L друг от друга сообщают соответственно заряды $q_1=10$ нКл и $q_2=20$ нКл. Затем шарики соединяют на некоторое время проводником и убирают его. Каков будет заряд каждого шарика после разъединения? Считать, что $R \ll L$, емкостью соединительного проводника пренебречь.

5. Площадь каждой обкладки плоского воздушного конденсатора 314 см 2 , расстояние между ними 2 мм. Напряженность поля между обкладками 60 кВ/м. Какую работу нужно затратить, чтобы вдвинуть между обкладками конденсатора стеклянную пластину, если она полностью заполняет конденсатор и конденсатор после зарядки отключен от источника напряжения?

ИДЗ № 2 «Потенциал. Работа эл. поля. Конденсаторы» Вариант №3

1. Металлический шар радиусом 3 см окружен сферической металлической оболочкой радиусом 6 см, концентрической с шаром. На шаре заряд $q_1=2$ нКл, на оболочке заряд $q_2= - 4$ нКл. Определить потенциал электрического поля на расстояниях 4 и 9 см от центра шара.
2. Узкий поток электронов в вакууме пролетает сквозь плоский конденсатор на одинаковом расстоянии между его пластинами и заставляет светиться экран, отстоящий от середины конденсатора на расстояние 16 сантиметров. Расстояние между пластинами 15 мм, их длина 6 см, начальная скорость электронов 2×10^7 м/с. Каково максимально возможное смещение пятна на экране и при каком напряжении между пластинами оно возникает?
3. Заряд распределен равномерно по бесконечной плоскости с поверхностной плотностью $\sigma=10$ нКл/м 2 . Определить разность потенциалов $\Delta\phi$ двух точек поля, одна из которых находится на плоскости, а другая удалена от плоскости на расстояние $d=10$ см.
4. Определить разность потенциалов между начальной и конечной точками траектории электрона, если его скорость при движении увеличилась от 1 Мм/с до 3 Мм/с? Масса электрона равна $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.
5. Обкладки плоского конденсатора помещены в керосин. Какую, работу надо совершить, чтобы раздвинуть обкладки конденсатора на расстояние от 2 до 11 см, если они заряжены до напряжения 600 В и отключены от источника? Площадь каждой обкладки 628 см 2 .

2. Контрольная работа по разделу/теме:

Подготовиться к выполнению контрольной работы по материалам модулей №1 и №2.

Контрольная работа №1 ВАРИАНТ № 1

1. Тонкое кольцо радиусом $R=10$ см несет равномерно распределенный заряд $Q=0,1$ мкКл. На перпендикуляре к плоскости кольца, восстановленном из его середины, находится точечный заряд $Q_1=10$ нКл. Определить силу F , действующую на точечный заряд Q_1 со стороны заряженного кольца, если он удален от центра кольца на расстояние $L=20$ см.
2. Медный шар диаметром $d=1$ см помещен в масло ($\epsilon=2$). Плотность масла $\rho_1=800$ кг/м 3 . Чему равен заряд Q шара, если в однородном электрическом поле шар оказался взвешенным в масле. Электрическое поле направлено вертикально вверх и его напряженность $E=3,6 \cdot 10^6$ В/м. Плотность меди $\rho_2=8,6 \cdot 10^3$ кг/м 3 .
3. Электрическое поле образовано положительно заряженной бесконечной нитью с линейной плотностью заряда $\tau=2 \cdot 10^{-9}$ Кл/м. Какую скорость v получит электрон под действием поля, приблизившись к нити по силовой линии с расстояния $r_1=1$ см до расстояния $r_2=0,5$ см от нити? Начальная скорость электрона равна нулю.
4. Чтобы перенести точечный заряд $Q = 0,2$ мКл с одной обкладки конденсатора емкостью $C = 60$ мкФ на другую, надо совершить работу $A = 16$ мДж. Какой заряд Q находится на каждой из обкладок?

ВАРИАНТ № 2

1. Две длинные параллельные прямые нити находятся на расстоянии 10 см друг от друга. На нитях равномерно распределены заряды с линейными плотностями $0,3$ и $-0,5$ нКл/см. Определить напряженность электрического поля в точке, удаленной от первой нити на расстояние 6 см и от второй - на расстояние 8 см.
2. Полый, равномерно заряженный шар создает в центре потенциал $\phi_0= 120$ В, а в точке на расстоянии $r_1= 36$ см от центра - потенциал $\phi_1= 20$ В. Определить радиус шара.
3. Электрон с начальной скоростью, равной 2 Мм/с, движется вдоль линии напряженности поля плоского конденсатора. Какова разность потенциалов на обкладках конденсатора, если электрон останавливается, пройдя путь $1,5$ см? Расстояние между пластинами 5 см. Сколько времени будет двигаться электрон до остановки?
4. Два плоских конденсатора, ёмкости которых 2 мкФ и 5 мкФ, соединены последовательно и подключены к источнику с постоянной ЭДС. Во сколько раз изменится напряженность поля внутри первого из них, если из второго убрать диэлектрик, целиком заполняющий пространство между обкладками и проницаемость которого составляет 5 единиц?

ВАРИАНТ № 3

1. Два шарика массой по 0,2 г каждый подвешены на нити друг за другом на расстоянии 3 см между собой. Определить силу натяжения нити на разных участках, если шарикам сообщили одинаковые по модулю заряды по 10 нКл.
2. Плоский конденсатор имеет в качестве изолирующего слоя стеклянную пластиинку толщиной $d = 2\text{мм}$ и площадью $S = 300 \text{ см}^2$. Конденсатор заряжен до разности потенциалов 100 В, после чего отключен от источника. Определить работу, которую нужно совершить, чтобы вынуть стеклянную пластиинку из конденсатора (трение не учитывать)?
3. Электрон влетел в пространство между пластиинами плоского конденсатора со скоростью $v=107 \text{ м/с}$, направленной параллельно пластиинам. На сколько приблизится электрон к положительно заряженной пластиине за время движения внутри конденсатора, если расстояние между пластиинами $d=16 \text{ мм}$, разность потенциалов $U=30 \text{ В}$ и длина пластиин $L=6\text{см}$?
4. На отрезке CD прямого тонкого проводника равномерно распределен заряд с линейной плотностью $\lambda=1 \text{ мкКл/м}$. Какую работу нужно совершить, чтобы заряд $q=6 \text{ нКл}$ перенести из точки В в точку А (см. рис.) $CD=DA=AB$

3. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по лабораторной работе: "Определение емкости конденсатора методом баллистического гальванометра"

Вопросы и задания для допуска к выполнению работы:

1. Как устроен баллистический гальванометр?
2. Поему он измеряет не силу тока, а заряд?
3. Объясните принцип работы мостика Соти.
4. Что называется электроёмкостью проводника, системы проводников? Чем определяется величина электроёмкости?
5. Выведите формулу для электроёмкости уединенного шара.
6. От каких параметров зависит электроёмкость плоского конденсатора? Напишите формулу, необходимую для ответа на этот вопрос.
7. Выведите формулу для электроёмкости цилиндрического и сферического конденсаторов.
8. Выведите формулы для электроёмкости батарей конденсаторов при их последовательном и параллельном соединении.
9. Как используются конденсаторы на практике?
10. Какие опыты по теме «Электроёмкость» Вы предложите для демонстрации на школьном уроке физики? Покажите их своим коллегам и преподавателю. Подберите предварительно необходимое оборудование.
11. Какова последовательность Ваших действий при выполнении работы?

Задания для оценки владений

1. Задания к лекции:

Вывести формулу напряженности электрического поля, создаваемого электрическим диполем. Проанализировать поведение диполя в однородном и неоднородном электрическом поле.

2. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по лабораторной работе: "Определение емкости конденсатора методом баллистического гальванометра"

Вопросы и задания для допуска к выполнению работы:

1. Как устроен баллистический гальванометр?
2. Поему он измеряет не силу тока, а заряд?
3. Объясните принцип работы мостика Соти.
4. Что называется электроёмкостью проводника, системы проводников? Чем определяется величина электроёмкости?
5. Выведите формулу для электроёмкости уединенного шара.
6. От каких параметров зависит электроёмкость плоского конденсатора? Напишите формулу, необходимую для ответа на этот вопрос.
7. Выведите формулу для электроёмкости цилиндрического и сферического конденсаторов.
8. Выведите формулы для электроёмкости батарей конденсаторов при их последовательном и параллельном соединении.

9. Как используются конденсаторы на практике?
10. Какие опыты по теме «Электроёмкость» Вы предложите для демонстрации на школьном уроке физики? Покажите их своим коллегам и преподавателю. Подберите предварительно необходимое оборудование.
11. Какова последовательность Ваших действий при выполнении работы?

Раздел: Постоянный электрический ток

Задания для оценки знаний

1. Задания к лекции:

Современные источники постоянного тока
Сверхпроводимость при высоких температурах

2. Опрос:

Подготовиться к ответам на вопросы теста по материалам модуля.

Типовые вопросы теста:

- 1) Медный диск приводят во вращение. Имеется два токосъёмника. Один снимает потенциал с центра диска, другой с края. Потенциал какого выше?
- 2) Какой из вольтметров в приведенной электрической схеме покажет большее значение?
- 3) Почему обычно не учитывается рост сопротивления, происходящий за счет удлинения проводника при нагревании?
- 4) По медному проводнику $d = 3\text{мм}$ идет ток 5А . Определить скорость направленного движения электронов.
- 5) На некотором участке соединены параллельно сопротивления 1 Ом , 2 Ом , 4 Ом , 5 Ом , 10 Ом . Найти проводимость участка

Задания для оценки умений

1. Задача:

Решить задачи индивидуального домашнего задания № 3
ИДЗ № 3 «Постоянный электрический ток» Вариант №1

1. Определить плотность тока, текущего по резистору длиной 5 м, если на концах его поддерживается разность потенциалов 2 В. Удельное сопротивление материала $2 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$
2. Определить ток короткого замыкания батареи, ЭДС которой 15 В, если при подключении к ней резистора сопротивлением 3 Ом сила тока в цепи 4 А.
3. Найти сопротивление железного стержня диаметром 1 см, если масса стержня 1 кг.
4. В электрической схеме, приведенной на рисунке $R_1 = 20\text{ Ом}$, $R_2 = 10\text{ Ом}$, $R_3 = 4\text{ Ом}$, $\varepsilon_1 = 12\text{ В}$, $\varepsilon_2 = 3\text{ В}$, $r_1 = 1,5\text{ Ом}$, $r_2 = 0,5\text{ Ом}$. Найти силы тока во всех элементах цепи.
5. К концам свинцовой проволоки длиной 1 м подали напряжение 10 В. Какое время пройдет с начала пропускания тока до момента, когда свинец начнет плавиться? Начальная температура проволоки 20°C , потерями тепла в окружающую среду пренебречь.

Вариант № 2

1. Определить силу тока, потребляемого электрической лампочкой при температуре вольфрамовой нити 2000°C , если диаметр нити $0,02\text{ мм}$, напряженность электрического поля нити 800 В/м .
2. Элемент с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 1,5 Ом замкнут на внешнее сопротивление 8,5 Ом. Найти: а) силу тока в цепи, б) падение напряжения во внешней цепи и внутри элемента, в) КПД элемента.
3. Сколько витков никромовой проволоки диаметром 1 мм надо навить на фарфоровый цилиндр радиусом 2,5 см чтобы получить печь сопротивлением 40 Ом?
4. В электрической схеме, приведенной на рисунке $R_1 = 2\text{ Ом}$, $R_2 = 7\text{ Ом}$, $R_3 = 12\text{ Ом}$, $\varepsilon_1 = 5\text{ В}$, $\varepsilon_2 = 3\text{ В}$. Найти силы тока во всех элементах цепи.
5. При ремонте электроплитки спираль была укорочена на 0,1 первоначальной длины. Во сколько раз изменилась мощность плитки?

Вариант № 3

1. Определить разность потенциалов на концах никромового проводника длиной 1 м, если плотность тока, текущего по нему, $2 \cdot 108 \text{ А/м}^2$.
2. Источник постоянного тока один раз подсоединяют к резистору сопротивлением 9 Ом, другой раз - 16 Ом. В первом и во втором случае количество теплоты, выделяющееся на резисторах за одно и то же время, одинаково. Определить внутреннее сопротивление источника тока.
3. Медная и алюминиевая проволоки имеют одинаковую длину и одинаковое сопротивление. Во сколько раз медная проволока тяжелее алюминиевой?

- Найти силу тока во всех элементах цепи, если известно, что: $R_1=12 \text{ Ом}$, $R_2=R_3=15 \text{ Ом}$, $R_4=10 \text{ Ом}$, $R_5=6 \text{ Ом}$, $r_1=0,6 \text{ Ом}$, $r_2=0,5 \text{ Ом}$, $r_3=0,4 \text{ Ом}$, $r_4=0,5 \text{ Ом}$, $\varepsilon_1=4 \text{ В}$, $\varepsilon_2=5 \text{ В}$, $\varepsilon_3=4 \text{ В}$, $\varepsilon_4=2 \text{ В}$.
- На изготовление кипятильника израсходована никромовая проволока объемом 10 см³. Какую массу воды можно нагревать ежеминутно от температуры 10°C до 100°C этим кипятильником при плотности тока в нем 3 А/мм²? КПД кипятильника 70 %.

2. Контрольная работа по разделу/теме:

Подготовиться к выполнению контрольной работы по материалам модуля.

Контрольная работа №2 вариант № 1

- Определить заряд, прошедший по проводу сопротивлением $R=3 \text{ Ом}$ при равномерном нарастании напряжения на концах провода от $U_0=2 \text{ В}$ до $U=4 \text{ В}$ в течение времени $t=20 \text{ с}$.
- Найти силу тока во всех элементах цепи, если известно, что: $R_1=12 \text{ Ом}$, $R_2=R_3=15 \text{ Ом}$, $R_4=6 \text{ Ом}$, $R_5=10 \text{ Ом}$, $r_1=0,6 \text{ Ом}$, $r_2=0,5 \text{ Ом}$, $r_3=0,4 \text{ Ом}$, $r_4=0,5 \text{ Ом}$, $\varepsilon_1=4 \text{ В}$, $\varepsilon_2=5 \text{ В}$, $\varepsilon_3=4 \text{ В}$, $\varepsilon_4=2 \text{ В}$.
- Несколько одинаковых гальванических элементов соединены, как показано на схеме, посредством проводов, сопротивление которых ничтожно мало. Электродвигущая сила элементов равна $\varepsilon = 3 \text{ В}$, внутреннее сопротивление $r = 0,5 \text{ Ом}$. Какова разность потенциалов между точками А и В, и точками А и С?
- Проволочное кольцо включено в цепь, в которой течет ток 9 А. Контакты делят длину кольца в отношении 1:2. При этом в кольце выделяется мощность 108 Вт. Какая мощность выделялась бы (при том же токе во внешней цепи), если бы контакты были расположены по диаметру кольца?

ВАРИАНТ № 2

- Напряжение на концах провода имеющего сопротивление $R=7 \text{ Ом}$ равномерно убывает от $U_0=10 \text{ В}$ до $U=4 \text{ В}$ в течение времени $t=15 \text{ с}$. Определить заряд, прошедший по проводу за это время.
- Найти силу тока во всех элементах цепи, если известно, что: $R_1=10 \text{ Ом}$, $R_2=R_4=15 \text{ Ом}$, $R_3=6 \text{ Ом}$, $R_5=12 \text{ Ом}$, $r_1=r_3=0,5 \text{ Ом}$, $r_2=0,4 \text{ Ом}$, $r_4=0,6 \text{ Ом}$, $\varepsilon_1=2 \text{ В}$, $\varepsilon_2=4 \text{ В}$, $\varepsilon_3=5 \text{ В}$, $\varepsilon_4=4 \text{ В}$.
- Найти разность потенциалов между точками А и С в приведенной на рисунке схеме, если известно, что: $\varepsilon_1=3 \text{ В}$, $\varepsilon_2=12 \text{ В}$, $\varepsilon_3=9 \text{ В}$, $\varepsilon_4=6 \text{ В}$, $r_1=1 \text{ Ом}$, $r_2=1,5 \text{ Ом}$, $r_3=2 \text{ Ом}$, $r_4=0,5 \text{ Ом}$, $R_1=10 \text{ Ом}$, $R_2=20 \text{ Ом}$.
- Какой длины надо взять никромовый проводник, имеющий сечение 0,1 мм², чтобы изготовить нагреватель, на котором можно за время 5 мин. довести до кипения 1,5 л воды, взятой при температуре 20 °C ? Напряжение в сети 220 В, К.п.д. кипятильника 90%. Уд. сопротивление никрома 1,1 мкОм ×м.

ВАРИАНТ № 3

- Напряжение на концах провода, имеющего сопротивление $R=5 \text{ Ом}$, равномерно убывает от $U_0=5 \text{ В}$ до $U=1 \text{ В}$ в течение времени $t=10 \text{ с}$. Определить заряд, прошедший по проводу за это время.
- Найти силу тока во всех элементах цепи, если известно, что: $R_2=10 \text{ Ом}$, $R_1=R_5=15 \text{ Ом}$, $R_3=6 \text{ Ом}$, $R_4=12 \text{ Ом}$, $r_1=0,5 \text{ Ом}$, $r_2=0,5 \text{ Ом}$, $r_3=0,6 \text{ Ом}$, $r_4=0,4 \text{ Ом}$, $\varepsilon_1=5 \text{ В}$, $\varepsilon_2=2 \text{ В}$, $\varepsilon_3=4 \text{ В}$, $\varepsilon_4=4 \text{ В}$.
- Определить разность потенциалов между точками А и В, В и С в схеме изображенной на рисунке, если $\varepsilon_1=\varepsilon_2=2 \text{ В}$, $r_1=1 \text{ Ом}$, $r_2=1,5 \text{ Ом}$, $R_1=0,5 \text{ Ом}$, $R_2=5 \text{ Ом}$.
- В проводнике сопротивлением 5 Ом, подключенному к батарее элементов, сила тока равна 1 А. Сила тока короткого замыкания составляет 6 А. Определите наибольшую полезную мощность, которую может дать эта батарея.

3. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по выполненным лабораторным работам: "Измерение сопротивления при помощи моста постоянного тока", "Сборка электрических цепей. Проверка законов последовательного и параллельного соединения сопротивлений"

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

- Что меняется внутри многопредельного прибора при переключении рукоятки пределов измерения?
- Для чего нужно зеркальце, вмонтированное под шкалой?
- Как меняется сопротивление реостата при перемещении ползунка при различных способах подключения к цепи?
- Что называется электрическим сопротивлением проводника? Что влияет на его величину? От чего оно зависит?
- Закон Ома для участка цепи, для полной цепи.
- Законы последовательного и параллельного соединения проводников.

7. Как включают в цепь АМПЕРМЕТР? Почему?
8. Как включают в цепь ВОЛЬТМЕТР? Почему?

Вопросы для самопроверки

1. Из каких элементов состоит мостик Уитстона? Каково назначение мостика и каждого элемента?
2. Как устроен реохорд?
3. Как устроены магазины сопротивлений? Что изменяется внутри магазина при повороте рукояток?
4. Почему замыкание ключа должно быть кратковременным?
5. Что называется электрическим сопротивлением проводника? Что влияет на его величину?

Задания для оценки владений

1. Задания к лекции:

Современные источники постоянного тока
Сверхпроводимость при высоких температурах

2. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по выполненным лабораторным работам: "Измерение сопротивления при помощи моста постоянного тока", "Сборка электрических цепей. Проверка законов последовательного и параллельного соединения сопротивлений"

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Что меняется внутри многопредельного прибора при переключении рукоятки пределов измерения?
2. Для чего нужно зеркальце, вмонтированное под шкалой?
3. Как меняется сопротивление реостата при перемещении ползунка при различных способах подключения к цепи?
4. Что называется электрическим сопротивлением проводника? Что влияет на его величину? От чего оно зависит?
5. Закон Ома для участка цепи, для полной цепи.
6. Законы последовательного и параллельного соединения проводников.
7. Как включают в цепь АМПЕРМЕТР? Почему?
8. Как включают в цепь ВОЛЬТМЕТР? Почему?

Вопросы для самопроверки

1. Из каких элементов состоит мостик Уитстона? Каково назначение мостика и каждого элемента?
2. Как устроен реохорд?
3. Как устроены магазины сопротивлений? Что изменяется внутри магазина при повороте рукояток?
4. Почему замыкание ключа должно быть кратковременным?
5. Что называется электрическим сопротивлением проводника? Что влияет на его величину?

Раздел: Электронные и ионные явления

Задания для оценки знаний

1. Задания к лекции:

Выполнение заданий к лекциям

Получить формулу, выражающую температурную зависимость концентрации носителей тока в полупроводнике

Описать работу диодного мостика, выпрямителей переменного тока

2. Опрос:

Подготовиться к ответам на вопросы теста по материалам модуля.

Типовые вопросы теста:

1. Три сопротивления соединены последовательно. Как можно не разъединяя цепь подключить минимальное количество перемычек таким образом, чтобы эти резисторы оказались соединенными параллельно?
2. На каком из сопротивлений в приведенной схеме выделится в наибольшее количество тепла?
3. Имеются две электрические лампочки накаливания. Обе рассчитаны на одно и то же напряжение. Мощность первой 50 Вт, второй - 100 Вт. Сопротивление какой из них больше?

4. Со временем нить лампы накаливания становится тоньше (вследствие испарения металла). Как меняется при этом мощность, потребляемая лампой?

Задания для оценки умений

1. Задача:

Решить задачи индивидуального домашнего задания № 3
ИДЗ № 3 «Постоянный электрический ток» Вариант №1

1. Определить плотность тока, текущего по резистору длиной 5 м, если на концах его поддерживается разность потенциалов 2 В. Удельное сопротивление материала $2 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$
2. Определить ток короткого замыкания батареи, ЭДС которой 15 В, если при подключении к ней резистора сопротивлением 3 Ом сила тока в цепи 4 А.
3. Найти сопротивление железного стержня диаметром 1 см, если масса стержня 1 кг.
4. В электрической схеме, приведенной на рисунке $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 4 \text{ Ом}$, $\varepsilon_1 = 12 \text{ В}$, $\varepsilon_2 = 3 \text{ В}$, $r_1 = 1,5 \text{ Ом}$, $r_2 = 0,5 \text{ Ом}$. Найти силы тока во всех элементах цепи.
5. К концам свинцовой проволоки длиной 1 м подали напряжение 10 В. Какое время пройдет с начала пропускания тока до момента, когда свинец начнет плавиться? Начальная температура проволоки 20°C , потерями тепла в окружающую среду пренебречь.

Вариант № 3

1. От выключателя к электрической лампе ведет медный провод, площадь поперечного сечения которого 1 мм^2 и длина 3 м. Через какое время электрон, находящийся у выключателя, достигнет лампочки, если сила тока 1 А, а концентрация электронов проводимости в меди 10^{23} см^{-3} .
2. Если между контактами 1 и 2 схемы, изображенной на рисунке, включить источник напряжения с ЭДС 50 В и малым внутренним сопротивлением, то идеальный вольтметр, подключенный к контактам 3 и 4, показывает напряжение 20 В, а идеальный амперметр – силу тока, равную 1 А. Если теперь поменять местами источник и вольтметр, то он показывает напряжение 14 В. Какой ток показывает теперь амперметр?
3. Алюминиевая и медная проволоки имеют равные массы и одинаковые площади поперечного сечения. Какая из проволок имеет большее сопротивление?
4. В схеме, изображенной на рисунке $R_1 = 1 \text{ кОм}$, $R_2 = 0,5 \text{ кОм}$, $R_3 = 0,2 \text{ кОм}$, $\varepsilon_1 = 2 \text{ В}$, $\varepsilon_2 = 1 \text{ В}$. Сопротивление амперметра $R_A = 0,2 \text{ кОм}$. Найти показания амперметра и силу тока в сопротивлениях R_1 и R_2 .
5. Определить количество теплоты, выделяющееся в резисторе за первые две секунды, если сила тока в нем за это время возрастает по линейному закону от 0 до 4 А. Сопротивление резистора 10 Ом.

Вариант № 4

1. Определить плотность тока, текущего по никелиновому проводнику, если удельная тепловая мощность, выделяемая в проводнике, равна $103 \text{ Дж}/(\text{м}^3 \cdot \text{с})$.
2. Какой следует взять диаметр D медного провода, чтобы падение напряжения на нем на расстоянии 1,4 км равнялось 1 В при токе в A ?
3. Сопротивление электролампочки (120 В, 100 Вт) в накаленном состоянии больше, чем в холодном, в 10 раз. Найти ее сопротивление R в холодном состоянии и температурный коэффициент сопротивления α , если температура накала нити 2000°C .
4. В электрической схеме, приведенной на рисунке $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 8 \text{ Ом}$, $R_3 = 12 \text{ Ом}$, $\varepsilon_1 = 5 \text{ В}$, $\varepsilon_2 = 3 \text{ В}$, $\varepsilon_3 = 10 \text{ В}$. Найти силы тока во всех элементах цепи.
5. В созданных А. Н. Лодыгиным первых электрических лампах накаливания (1872 г) накаливался угольный стерженек. Подсчитать мощность, потребляемую шестивольтовой лампочкой Лодыгина, если угольный стерженек имел длину 6 см и диаметр 2 мм. Удельное сопротивление угля при температуре 0°C $\rho = 7 \times 10^{-3} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ и температурный коэффициент сопротивления $\alpha = -2 \cdot 10^{-4} \text{ 1/град}$. Нормальная температура накала стерженька 1600°C .

2. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить к защите отчет по выполненным лабораторным работам: "Изучение электропроводности электро-литов", "Определение коэффициентов термоэлектродвижущей силы и Пельтье"

Вопросы и задания для допуска к выполнению работы:

1. Что такое электролиты? Приведите примеры веществ, которые можно назвать электролитами.
2. Что являются носителями заряда в электролитах?

3. Как они возникают? Каково влияние растворителя?

4. Проводимость в электролитах.

Характер движения носителей в электролитах. Что такое подвижность носителей, в каких единицах она измеряется? Сравните подвижность носителей в электролитах и металлах. Как зависит сопротивление электролита от концентрации раствора c ? Как зависит сопротивление электролита от температуры?

Примечание: Изобразите приблизительные графики зависимостей $R = f(c)$ и $R = f(T)$ и обоснуйте эти рисунки.

5. Сформулируйте законы Фарадея.

6. Каков физический смысл числа Фарадея?

7. В какой последовательности Вы планируете выполнение работы? Почему для измерения сопротивления электролита необходимо использовать мост переменного тока? Как работает такой мост?

8. Повторите правила взвешивания на технических весах.

Вопросы и задания для допуска к выполнению работы:

1. Как возникает внутренняя КРП?

2. Как и почему она зависит от температуры?

3. Как возникает термоЭДС? Что такое коэффициент термоЭДС?

4. Как возникает эффект Пельтье? Сформулируйте, каков физический смысл коэффициента Пельтье?

5. Как связаны коэффициенты термоЭДС и Пельтье?

6. Как найти коэффициент термоЭДС для любой пары металлов?

7. Порядок выполнения работы.

8. Практическое использование термопар и эффекта Пельтье.

Задания для оценки владений

1. Задания к лекции:

Выполнение заданий к лекциям

Получить формулу, выражающую температурную зависимость концентрации носителей тока в полупроводнике

Описать работу диодного мостика, выпрямителей переменного тока

2. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить к защите отчет по выполненным лабораторным работам: "Изучение электропроводности электро-литов", "Определение коэффициентов термоэлектродвижущей силы и Пельтье"

Вопросы и задания для допуска к выполнению работы:

1. Что такое электролиты? Приведите примеры веществ, которые можно назвать электролитами.

2. Что являются носителями заряда в электролитах?

3. Как они возникают? Каково влияние растворителя?

4. Проводимость в электролитах.

Характер движения носителей в электролитах. Что такое подвижность носителей, в каких единицах она измеряется? Сравните подвижность носителей в электролитах и металлах. Как зависит сопротивление электролита от концентрации раствора c ? Как зависит сопротивление электролита от температуры?

Примечание: Изобразите приблизительные графики зависимостей $R = f(c)$ и $R = f(T)$ и обоснуйте эти рисунки.

5. Сформулируйте законы Фарадея.

6. Каков физический смысл числа Фарадея?

7. В какой последовательности Вы планируете выполнение работы? Почему для измерения сопротивления электролита необходимо использовать мост переменного тока? Как работает такой мост?

8. Повторите правила взвешивания на технических весах.

Вопросы и задания для допуска к выполнению работы:

1. Как возникает внутренняя КРП?

2. Как и почему она зависит от температуры?

3. Как возникает термоЭДС? Что такое коэффициент термоЭДС?

4. Как возникает эффект Пельтье? Сформулируйте, каков физический смысл коэффициента Пельтье?

5. Как связаны коэффициенты термоЭДС и Пельтье?

6. Как найти коэффициент термоЭДС для любой пары металлов?
7. Порядок выполнения работы.
8. Практическое использование термопар и эффекта Пельтье.

Раздел: Магнитное поле в вакууме и веществе

Задания для оценки знаний

1. Задания к лекции:

Выполнение заданий к лекциям

Использование магнитного поля в ускорителях элементарных частиц

Использование магнетиков для записи информации

2. Опрос:

Подготовиться к ответам на вопросы теста по материалам модуля.

Типовые вопросы теста:

1. Записать формулу выражающую закон Био Савара и Лапласа. Пояснить смысл величин входящих в формулу.
2. Прямолинейный ток I_1 проходит по оси кругового тока I_2 . С какой силой взаимодействуют эти токи?
3. Имеются две одинаковые стальные спицы, из которых одна намагниченна. Как узнать, какая из спиц намагниченна, не пользуясь ничем, кроме самих спиц?
4. Намагниченная стальная пластинка, опущенная в склянку с солёной кислотой, растворилась. Куда девалась магнитная энергия пластинки?
5. Две одинаковые стальные полосы расположены на широте Челябинска в плоскости магнитного меридиана: одна – горизонтально, другая вертикально. С течением времени они намагничиваются. а) Какая из полос намагнитится сильнее? б) На каком конце вертикальной полосы возникает северный полюс и на каком южный?
6. Как с помощью сильного магнита (лучше подковообразного) определить, постоянным или переменным током питается электрическая лампочка?
7. К двум произвольным точкам А и В проволоки, имеющей форму окружности, приложена постоянная разность потенциалов, вследствие чего по дугам АМВ и АРВ идут токи. Чему равна индукция магнитного поля в центре окружности?
8. Запишите теорему Гаусса для магнитного поля (поясните физический смысл теоремы).
9. Какую форму стремится принять замкнутый гибкий проводник с током, помещенный в однородное магнитное поле.
10. Чем отличается поведение двух параллельных проводников, по которым течет ток в одном направлении, от поведения двух параллельных электронных пучков?

Задания для оценки умений

1. Задача:

Решить задачи индивидуального домашнего задания № 4

ИДЗ № 4 «Электролиз. Магнитное поле» Вариант №1

1. Какое количество электроэнергии расходуется на получение 1 кг алюминия, если электролиз ведется при напряжении 10 В, а кпд установки 80%. Молярная масса алюминия 0,027 кг/моль, валентность $z=3$.
2. Два бесконечно длинных прямых провода скрещены под прямым углом. По проводам текут токи $I_1=80$ А и $I_2=60$ А. Расстояние d между проводами равно 10 см. Определить магнитную индукцию B в точке А, расположенной между проводниками и одинаково удаленной от них обоих.
3. По тонкому проводу, изогнутому в виде прямоугольника, течет ток $I=10$ А. Длины сторон прямоугольника равны $a=30$ см и $b=40$ см. Определить магнитную индукцию B в точке пересечения диагоналей.
4. По двум параллельным проводам длиной $L=1$ м каждый текут одинаковые токи. Расстояние d между проводами равно 1 см. Токи взаимодействуют с силой $F=1$ мН. Найти силу тока в проводах.
5. Двукратно ионизированный атом гелия (α -частица) движется в однородном магнитном поле напряженностью $H=100$ кА/м по окружности радиусом $R = 10$ см. Найти скорость α -частицы.

ИДЗ №4 Вариант № 2

1. При покрытии металлического изделия серебром электрический ток пропускается в течение 10 мин. Определить, при какой плотности тока толщина покрытия будет $4,5 \cdot 10^{-2}$ см.

2. Два параллельных бесконечно длинных провода, по которым текут в разных направлениях токи $I_1=20$ А и $I_2=30$ А, расположены на расстоянии $d=8$ см друг от друга. Определить магнитную индукцию B в точке, отстоящей от одного проводника на расстоянии $r_1=4$ см и от другого — на расстоянии $r_2=6$ см.
3. Длинный провод по которому течет ток $I=20$ А изогнут под углом $\alpha=\pi/3$. Определить магнитную индукцию B в точке лежащей на биссектрисе угла на расстоянии $d=4$ см от его вершины.
4. Прямой провод длиной $L=10$ см, по которому течет ток $I=20$ А, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,01$ Тл. Найти угол α между направлениями вектора B и тока если на провод действует сила $F=10$ мН.
5. Ион, несущий один элементарный заряд, движется в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,015$ Тл по окружности радиусом $R=10$ см. Определить импульс иона.

ИДЗ №4 Вариант № 3

1. При электролизе медного купороса была израсходована энергия 15 МДж. Определить массу меди, выделившейся на электроде, если разность потенциалов на электродах 10 В.
2. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам текут токи $I_1=20$ А и $I_2=30$ А в одном направлении. Расстояние d между проводами равно 10 см. Вычислить магнитную индукцию B в точке, удаленной от обоих проводов на одинаковое расстояние $r=10$ см.
3. По контуру в виде равностороннего треугольника идет ток $I=40$ А. Длина стороны треугольника равна 30 см. Определить магнитную индукцию B в точке пересечения высот.
4. Двухпроводная линия состоит из длинных параллельных прямых проводов, находящихся на расстоянии $d=4$ мм друг от друга. По проводам текут одинаковые токи $I=30$ А. Определить силу взаимодействия токов, приходящуюся на единицу длины.
5. Электрон движется в магнитном поле с индукцией $B=0,02$ Тл по окружности радиусом $R=1$ см. Определить кинетическую энергию электрона (в джоулях и электрон-вольтах).

2. Контрольная работа по разделу/теме:

Подготовиться к выполнению контрольной работы по материалам модуля.

Пример заданий контрольной работы № 3

Контрольная работа №3

1. Определить напряженность магнитного поля в центре квадрата со стороной 10 см, по которому течет ток 20 А.
2. Найти скорость \square -частицы, которая при движении в пространстве, где имеются взаимно перпендикулярные электрическое и магнитное поля, не испытывает никакого отклонения. Напряженность магнитного поля $H=5\square 10^3$ А/м, напряженность электрического поля $E=6,28\square 10^3$ В/м. Скорость \square -частицы перпендикулярна к линиям напряженности того и другого поля.
3. Железнодорожные рельсы изолированы друг от друга и от земли и соединены через вольтметр. Каково показание прибора, если по рельсам проходит поезд со скоростью 20 м/сек? Вертикальную составляющую напряженности магнитного поля Земли принять равной 40 А/м, а расстояние между рельсами 1,54 м.
4. В поле бесконечно длинного прямолинейного проводника, по которому идет ток $I_1=20$ А находится квадратная рамка со стороной $a=10$ см, по которой идет ток $I_2=1$ А. Проводник и рамка расположены в одной плоскости так, что две стороны рамки перпендикулярны к проводнику. Расстояние от проводника до ближайшей стороны рамки $L=5$ см. Определить силу, действующую на рамку.

Вариант № 2

1. Ток 10 А течет по бесконечно длинному проводнику, согнутому под углом $60\square$. Найти напряженность магнитного поля в точке, лежащей на биссектрисе угла на расстоянии 0,2 м от вершины.
2. Поток \square -частиц, ускоренных разностью потенциалов в 1 МВ влетает в однородное магнитное поле напряженностью в 15 кА/м. Скорость каждой частицы направлена под прямым углом к направлению магнитного поля. Найти силу, действующую на каждую частицу.
3. Железнодорожные рельсы изолированы друг от друга и от земли и соединены через вольтметр. Каково показание прибора, если по рельсам проходит поезд со скоростью 20 м/сек? Вертикальную составляющую напряженности магнитного поля Земли принять равной 40 А/м, а расстояние между рельсами 1,54 м.
4. Прямоугольная проволочная рамка со стороной $L=5$ см находится в магнитном поле с напряженностью $H=10$ А/м, перпендикулярном плоскости рамки. По рамке параллельно одной из ее сторон без нарушения контакта скользит с постоянной скоростью $V=2$ м/с перемычка ab (см. рис.), сопротивление которой $R=12$ Ом. Определить величину индукционного тока, текущего через перемычку. Сопротивлением рамки можно пренебречь.

3. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по выполненным лабораторным работам: "Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли при помощи тангенсгалванометра", "Снятие петли гистерезиса железа"

ВОПРОСЫ к защите работы лабораторной работы "Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли при помощи тангенсгалванометра"

1. Влияет ли на результаты опыта присутствие железных предметов вблизи тангенсгалванометра?
2. Какие еще способы измерения напряженности магнитного поля земли вы знаете?
3. Два витка равных диаметров расположены в вертикальных взаимоперпендикулярных плоскостях, центры витков совпадают. Определите направление векторов напряженности магнитного поля в центре витков, если по виткам текут токи известных направлений.

Задание: Вывести формулу (в системе СИ) для напряженностей магнитного поля кругового тока и прямого тока.

Задания для оценки владений

1. Задания к лекции:

Выполнение заданий к лекциям

Использование магнитного поля в ускорителях элементарных частиц

Использование магнетиков для записи информации

2. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по выполненным лабораторным работам: "Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли при помощи тангенсгалванометра", "Снятие петли гистерезиса железа"

ВОПРОСЫ к защите работы лабораторной работы "Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли при помощи тангенсгалванометра"

1. Влияет ли на результаты опыта присутствие железных предметов вблизи тангенсгалванометра?
2. Какие еще способы измерения напряженности магнитного поля земли вы знаете?
3. Два витка равных диаметров расположены в вертикальных взаимоперпендикулярных плоскостях, центры витков совпадают. Определите направление векторов напряженности магнитного поля в центре витков, если по виткам текут токи известных направлений.

Задание: Вывести формулу (в системе СИ) для напряженностей магнитного поля кругового тока и прямого тока.

Раздел: Электромагнитное поле

Задания для оценки знаний

1. Задания к лекции:

Основные идеи теории Максвелла.

Школа электромагнитных волн

2. Опрос:

Подготовиться к ответам на вопросы теста по материалам модуля.

Типовые вопросы теста:

- 1) Прямолинейный ток I_1 проходит по оси кругового тока I_2 . С какой силой взаимодействуют эти токи?
- 2) К востоку или к западу от магнитного меридиана будет отклоняться магнитным полем земли прямолинейный ток, перпендикулярный к линиям индукции магнитного поля земли и идущий сверху вниз.
- 4) Намагниченная стальная пластинка, опущенная в склянку с солёной кислотой, растворилась. Куда девалась магнитная энергия пластинки?
- 5) Две одинаковые стальные полосы расположены на широте Челябинска в плоскости магнитного меридиана: одна – горизонтально, другая вертикально. С течением времени они намагничиваются. а) Какая из полос намагнитится сильнее? И почему? б) На каком конце вертикальной полосы возникает северный полюс и на каком южный?

Задания для оценки умений

1. Задача:

Решить задачи индивидуального домашнего задания № 5

ИДЗ № 5 «Электромагнитная индукция» Вариант №1

1. Катушка диаметром $D = 25$ см состоит из $N = 20$ витков медной проволоки круглого сечения диаметром $d = 2$ мм. Однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости катушки, изменяется со скоростью $dB/dt = 6,55 \cdot 10^{-3}$ Тл/ с. Определить: 1) силу тока в катушке; 2) выделяемую в катушке мощность.
2. Реактивный самолет летит горизонтально со скоростью $v = 900$ км/ч. Определить разность потенциалов между концами его крыльев ($l = 50$ м), если вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли равна $B = 24$ мкТл.
3. Проводящий стержень перемещается вправо по п-образному проводнику, сопротивление которого пренебрежимо мало, в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,25$ мТл (см. рис.). Стержень имеет длину $L = 34$ см, движется со скоростью $v = 2,3$ м/с и обладает сопротивлением $R = 25$ Ом. Рассчитайте: 1) ЭДС индукции; 2) силу тока в контуре.
4. На катушку индуктивностью $L = 50$ мГн и сопротивлением 180 Ом внезапно подается напряжение $U = 45$ В. Какова скорость возрастания тока через время $t = 1,2$ мс?
5. Сильные магнитные и электрические поля, достижимые в лабораторных условиях, обычно составляют $B = 2$ Тл и $E = 10$ кВ/м. 1) Определить плотности энергии таких полей и сравнить полученные значения. 2) При какой напряженности электрического поля плотность энергии будет такой же, как у магнитного поля с индукцией 2,0 Тл?

ИДЗ № 5 «Электромагнитная индукция» Вариант №2

1. По длинным параллельным горизонтальным проводящим рельсам, находящимся на расстоянии \square друг от друга, может без трения скользить, не теряя электрического контакта и оставаясь перпендикулярной рельсам, проводящая перемычка (на рисунке изображен вид сверху). Рельсы соединены через резистор сопротивлением R и идеальную батарею с ЭДС ε . Сопротивлением остальных участков цепи можно пренебречь. Система находится в вертикальном постоянном однородном магнитном поле с индукцией B , перпендикулярном плоскости рисунка. Если к перемычке приложить параллельную рельсам силу F то перемычка будет оставаться неподвижной, а при вдвое большей силе (в том же направлении) через некоторое время устанавливается равномерное движение перемычки со скоростью v . Найдите величину силы F . Считайте заданными величины ε , R , \square , B .
2. Катушка сопротивлением 100 Ом, состоящая из 1000 витков, внесена в однородное магнитное поле, так что линии магнитной индукции параллельны оси катушки. Площадь поперечного сечения катушки равна 5 см². В течение некоторого времени индукция магнитного поля уменьшилась с 0,09 до 0,04 Тл. Какой заряд индуцирован в проводнике за это время?
3. На расстоянии $a = 1$ м от длинного прямолинейного проводника по которому течёт постоянный ток силой 1000 А находится кольцо радиусом $r = 1$ см. Кольцо расположено так, что через его поверхность проходит максимальный магнитный поток. Определить количество электричества, которое протечёт по кольцу при внезапном исчезновении тока в проводнике. Электрическое сопротивление кольца равно $R = 10$ Ом.
4. Винт пропеллера самолёта, летящего на экваторе строго на север, вращается с угловой скоростью 60 рад/с. Длина винта 2 м, напряжённость магнитного поля земли 32 А/м. Определить разность потенциалов, возникающую на концах винта.
5. Почему отключение от сети мощных электродвигателей производят плавно и медленно при помощи реостатов?

ИДЗ № 5 «Электромагнитная индукция» Вариант №3

1. Проводящий диск вращается с угловой скоростью ω в однородном магнитном поле индукции B , перпендикулярном плоскости диска. Какая тепловая мощность выделяется в резисторе $R = 1$ Ом, если радиус диска $r = 0,05$ м, $\omega = 2 \times 10^5$ рад/с, $B = 1$ Тл?
2. Тонкое кольцо радиусом $r = 1$ м, обладающее электрическим сопротивлением $R = 0,273$ Ом находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл. Плоскость кольца составляет с вектором индукции угол $\square = 30^\circ$. Магнитное поле внезапно пропадает, какое количество электричества протечёт, при этом, по кольцу?
3. Вычислить среднее значение ЭДС индукции, развивающейся при размыкании тока в электромагните, если число витков в обмотке 1500, поперечное сечение сердечника 30 см², магнитная индукция 2 Тл и время размыкания 0,001 с.
4. Среднее значение ЭДС самоиндукции, возникающий в соленоиде при изменении в нем силы тока на 6 А за 0,2 с, равно 3 В. Определить индуктивность соленоида.
5. Часто обмотки катушек в магазинах сопротивлений имеют форму двойных спиралей для чего это делают?

2. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить к защите отчет по выполненной лабораторной работе: "Определение индуктивности катушек"
Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что такое индуктивность контура, от каких физических свойств и как она зависит?
2. Что такое самоиндукция?
3. По какому закону происходит нарастание (убывание) тока в цепи, содержащей катушку с большим числом витков?

Задания для оценки владений

1. Задания к лекции:

Основные идеи теории Максвелла.
Школа электромагнитных волн

2. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить к защите отчет по выполненной лабораторной работе: "Определение индуктивности катушек"
Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что такое индуктивность контура, от каких физических свойств и как она зависит?
2. Что такое самоиндукция?
3. По какому закону происходит нарастание (убывание) тока в цепи, содержащей катушку с большим числом витков?

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Силовые линии напряженности. Принцип суперпозиции.
3. Теорема Остроградского – Гаусса и ее применение для расчета электрических полей.
4. Работа по перемещению заряда. Потенциал электростатического поля.
5. Поле диполя. Проводники в электростатическом поле.
6. Диэлектрики в электрическом поле. Природа диэлектрического эффекта. Типы диэлектриков.
7. Поляризуемость. Феноменологические характеристики поля внутри диэлектриков.
8. Электроемкость. Конденсаторы: плоский, цилиндрический, сферический. Соединение конденсаторов.
9. Энергия взаимодействия зарядов и электрического поля.
10. Электрический ток. Сила и плотность тока.
11. Закон Ома для неоднородного и однородного участков цепи, для полной цепи.
12. Работа тока. Закон Джоуля – Ленца.
13. Магнитное поле тока. Напряженность и индукция магнитного поля. Силовые линии магнитного поля.
14. Закон Био – Савара – Лапласа и его применение для расчета магнитных полей.
15. Циркуляция вектора напряженности. Закон полного тока и его использование для расчета магнитных полей.
16. Теорема Гаусса для магнитного поля.
17. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
18. Связь электрических и магнитных взаимодействий. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
19. Электромагнитные волны и их свойства.
20. Магнитные свойства вещества. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

2. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Силовые линии напряженности. Принцип суперпозиции.
3. Теорема Остроградского – Гаусса и ее применение для расчета электрических полей.
4. Работа по перемещению заряда. Потенциал электростатического поля.
5. Электрический диполь. Поле диполя.

6. Проводники в электростатическом поле.
7. Диэлектрики в электрическом поле. Природа диэлектрического эффекта. Типы диэлектриков.
8. Поляризумость. Феноменологические характеристики поля внутри диэлектриков
9. Электроемкость. Конденсаторы: плоский, цилиндрический, сферический. Соединение конденсаторов.
10. Энергия взаимодействия зарядов и электрического поля.
11. Точная проверка закона Кулона. Генератор Ван де Граафа.
12. Электрический ток. Сила и плотность тока.
13. Сторонние силы, ЭДС. Электрическое напряжение.
14. Закон Ома для неоднородного и однородного участков цепи, для полной цепи.
15. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля – Ленца.
16. Разветвленные цепи постоянного тока. Правила Кирхгофа.
17. Эксперименты по изучению природы тока в металлах. Классическая электронная теория проводимости металлов.
18. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
19. Ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. ВАХ вакуумного диода.
20. Контактные явления в металлах. Внешняя и внутренняя контактные разности потенциалов.
21. Термоэлектрические явления (Зеебека, Пельтье, Томсона)
22. Электролитическая диссоциация. Ток в электролитах. Законы электролиза.
23. Ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряд в газах. Виды самостоятельных разрядов.
24. Магнитное поле тока. Напряженность и индукция магнитного поля. Силовые линии магнитного поля.
25. Закон Био – Савара – Лапласа и его применение для расчета магнитных полей.
26. Циркуляция вектора напряженности. Закон полного тока и его использование для расчета магнитных полей.
27. Теорема Гаусса для магнитного поля.
28. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
29. Взаимодействие проводников с током. Закон Ампера. Рамка с током в магнитном поле, магнитный момент.
30. Магнитный поток. Работа по перемещению проводников с током в магнитном поле.
31. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
32. Самоиндукция. Индуктивность. Сила тока при замыкании и размыкании цепи.
33. Энергия магнитного поля постоянного тока.
34. Связь электрических и магнитных взаимодействий. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
35. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.
36. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.
37. Получение переменного тока. Резистор, конденсатор, катушка индуктивности в цепи переменного тока. Векторные диаграммы тока и напряжения.
38. Электромагнитные волны. Уравнение волны. Свойства электромагнитных волн.
39. Магнитные свойства вещества. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.
40. Природа диа-, па- и ферромагнетизма.

Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

1. Задания к лекции

Задания к лекции используются для контроля знаний обучающихся по теоретическому материалу, изложенному на лекциях.

Задания могут подразделяться на несколько групп:

1. задания на иллюстрацию теоретического материала. Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. задания на выполнение задач и примеров по образцу, разобранному в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел рассмотренными на лекции методами решения;
3. задания, содержащие элементы творчества, которые требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи, приобрести дополнительные знания самостоятельно или применить исследовательские умения;
4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

2. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочтите условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

3. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

4. Опрос

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

5. Отчет по лабораторной работе

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

2. Описание процедуры промежуточной аттестации

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Зачет может проводиться как в формате, аналогичном проведению экзамена, так и в других формах, основанных на выполнении индивидуального или группового задания, позволяющего осуществить контроль знаний и полученных навыков.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачету и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачета и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путем самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой (или в форме компьютерного тестирования). Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы также, как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.