

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Таганрогского института  
имени А. П. Чехова (филиала)  
РГЭУ (РИНХ)  
\_\_\_\_\_ С. А. Петрушенко  
«20» мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Электромагнетизм**

Направление подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) программы бакалавриата  
44.03.05.24 Математика и Физика

Для набора 2025 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА математики и физики****Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

Курс Вид занятий	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	187	187	187	187
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 9.

Программу составил(и): Доц., Сушкин К. Ю.

Зав. кафедрой: Фирсова С.А.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	- ознакомление с основами электродинамики;
1.2	- закрепление знаний полученных в среднем общеобразовательной учреждении;
1.3	- формирование в сознании студентов естественнонаучной картины окружающего мира;
1.4	- овладение научным методом познания.

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПКО-1:	Способен осуществлять профессиональную деятельность с использованием возможностей цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно-образовательного пространства
ПКО-1.1:	Владеет средствами ИКТ для использования цифровых сервисов и разработки электронных образовательных ресурсов
ПКО-1.2:	Осуществляет планирование, организацию, контроль и корректировку образовательного процесса с использованием цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно-образовательного пространства
ПКО-1.3:	Использует ресурсы международных и национальных платформ открытого образования в профессиональной деятельности учителя основного общего и среднего общего образования
ПКО-3:	Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой
ПКО-3.1:	Осуществляет обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий
ПКО-3.2:	Осуществляет педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов
ПКО-3.3:	Применяет предметные знания при реализации образовательного процесса
ПКО-3.4:	Организует деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности
ПКО-3.5:	Участствует в проектировании предметной среды образовательной программы

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать:**

- основные законы электричества и магнетизма (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);
- связь физики с другими науками (соотнесено с индикатором ПКО-3.1);
- ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки (соотнесено с индикатором ПКО-3.1);
- методы физических исследований и измерений (соотнесено с индикатором ПКО-3.4);
- международную систему единиц (СИ) (соотнесено с индикатором ПКО-1.3);
- физические понятия и величины, необходимые для описания физических явлений (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);

#### **Уметь:**

- выявлять существенные признаки физических явлений (соотнесено с индикатором ПКО-1.2);;
- устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов;
- опознавать в природных явлениях известные физические модели;
- применять для описания физических явлений известные физические модели (соотнесено с индикатором ПКО-1.1);;
- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию (соотнесено с индикатором ПКО-3.2);;
- представлять различными способами физическую информацию (соотнесено с индикатором ПКО-1.1);;
- давать определения основных физических понятий и величин (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);;
- формулировать основные физические законы (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);;
- владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);;
- решать простейшие экспериментальные физические задачи, используя методы физических исследований (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);;
- грамотно излагать изученный материал, решать физические задачи по изученной теме (соотнесено с индикатором ПКО-1.1);;

**Владеть:**

- грамотного использования физического научного языка (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);;
- представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах) (соотнесено с индикатором ПКО-1.1);
- использования международной системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);
- численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);.

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****Раздел 1. Электростатика**

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Лекция №1 Электрическое поле в вакууме. Электростатика. Электрические заряды и поля. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Графическое изображение электрических полей. Принцип суперпозиции. Электрическое поле системы зарядов. Электрическое смещение. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского – Гаусса.	Лекционные занятия	3	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.2	Введение. Краткий исторический обзор. Краткий исторический обзор развития представлений о природе электричества и магнетизма. Возникновение Электродинамики. Электромагнетизм. Возникновение и развитие теории электромагнитного поля.	Самостоятельная работа	3	10	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.3	Практическое занятие №1. Электростатика. Закон Кулона. Взаимодействие электрических зарядов.	Практические занятия	3	1	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.4	Вводное занятие. Техника безопасности. Организация работы лаборатории. Электрические схемы.	Лабораторные занятия	3	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.5	Практическое занятие №2. Расчёт емкости конденсаторов. Вычисление емкости конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.	Практические занятия	3	1	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.6	Проводники и диэлектрики. Емкость. Энергия электростатического поля.	Самостоятельная работа	3	16	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
<b>Раздел 2. Постоянный ток</b>					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	<p>Постоянный электрический ток.</p> <p>1. Движение зарядов в электрическом поле. Электрический ток и плотность тока. Напряжение и электрическое поле на участке цепи. Закон Ома для участка цепи.</p> <p>2. Сопротивление проводника. Проводимость. Соединение проводников. Температурная зависимость сопротивления проводников. Дифференциальная форма закона Ома.</p> <p>3. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, и для замкнутой цепи.</p> <p>4. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля-Ленца.</p> <p>5. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.</p>	Лекционные занятия	3	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
2.2	<p>Практическое занятие №4. Законы постоянного тока.</p> <p>Сопротивление проводника. Соединение проводников. Законы Ома.</p>	Практические занятия	3	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
2.3	Постоянный электрический ток.	Самостоятельная работа	3	22	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
2.4	<p>Индивидуальное задание</p> <p>Решение задач. Часть 1</p>	Самостоятельная работа	3	20	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
<b>Раздел 3. Ток в средах</b>					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
3.1	<p>Семинар №5,6. Основы электронной теории металлов. Электрические токи в электролитах и газах.</p> <p>1. Классификация твердых тел (проводники и диэлектрики, полупроводники). Природа тока в металлах. Опыты Манделъштама и Папалекси, Толмена и Стюарта.</p> <p>2. Классическая теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца с электронной точки зрения. Закон Видемана-Франца. Понятие о сверхпроводимости.</p> <p>3. Полупроводники. Проводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры и освещенности.</p> <p>4. Контактная разность потенциалов. Закон Вольты. Термоэлектрические явления. Контактные явления в полупроводниках. Полупроводниковые диоды и транзисторы.</p> <p>5. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная</p>	Самостоятельная работа	3	29	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3

	эмиссия. Ток в вакууме. Электронные лампы. 6. Проводимость электролитов. Электролитическая диссоциация. 7. Законы Фарадея. Электролитическая проводимость. Закон Ома для электролитов. 8. Гальванические элементы. Поляризация гальванических элементов. Деполяризация. Аккумуляторы. 9. Виды газовых разрядов. Процессы ионизации и рекомбинации в газах. 10. Понятие о плазме. Использование газовых разрядов в технике.				
<b>Раздел 4. Магнетизм</b>					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
4.1	Магнитное поле.  Магнитное поле электрического тока. Взаимодействие токов между собой. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Система единиц электромагнитных величин. Магнитное поле кругового и соленоидального токов. Магнитный поток. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.	Лекционные занятия	3	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
4.2	Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Электромагнитное поле.  1. Магнитное поле электрического тока. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитный поток. 2. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция век-тора напряженности магнитного поля. Закон полного тока. 3. Действие электрического и магнитного полей на движущийся заряд. Сила Лоренца. 4. Эффект Холла. Принципы работы магнитогидродинамического генератора. 5. Циклические ускорители. 6. Магнитное поле движущегося заряда. Относительный характер электрического и магнитного полей. 7. Опыты Фарадея. Закон Фарадея и правило Ленца. 8. Самоиндукция и взаимоиндукция. Индуктивность. 9. Энергия и плотность энергии магнитного поля. 10. Магнетики. Магнитное поле в магнетиках. 11. Диа-, пара- и ферромагнетизм. Магнитный гистерезис. Работы Столетова. Точка Кюри. 12. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.	Самостоятельная работа	3	30	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
4.3	Магнетизм. Магнитное поле тока. Закон полного тока.  Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Фарадея и правило Ленца. Энергия и плотность энергии магнитного поля.	Практические занятия	3	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
4.4	Реферат  Написание реферата и подготовки презентации с использованием Microsoft Office Project Expert	Самостоятельная работа	3	10	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
4.5	Индивидуальное задание  Решение задач. Часть 2	Самостоятельная работа	3	20	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2

ПКО-1.3					
Раздел 5. Электромагнитная индукция					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
5.1	<p>Электромагнитная индукция. Квазистационарные токи. Работа и мощность в цепи переменного тока.</p> <p>Опыты Фарадея. ЭДС индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля электрического тока.</p> <p>Получение переменного тока. Сопротивление в цепи переменного тока. Емкость в цепи переменного тока. Индуктивность в цепи переменного тока. Закон Ома для переменных токов. Векторные диаграммы.</p> <p>Мгновенная мощность. Средняя мощность. Эффективные и средние значения силы тока и напряжения. Передача энергии на расстоянии. Взаимная индукция. Трансформатор.</p>	Лекционные занятия	3	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
5.2	<p>Квазистационарные токи. Электрические колебания. Электромагнитные волны.</p> <p>1. Получение переменной ЭДС. Действующее и среднее значение переменного тока.</p> <p>2. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока.</p> <p>3. Векторные диаграммы и метод комплексных амплитуд.</p> <p>4. Электрический колебательный контур. Собственные колебания, формула Томсона.</p> <p>5. Трансформатор. Передача электроэнергии на расстояние.</p> <p>6. Незатухающие электромагнитные колебания. Получение незатухающих электромагнитных колебаний. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний на триоде и транзисторе.</p> <p>7. Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения.</p> <p>8. Излучение электромагнитных волн. Опыты Герца, вибратор Герца.</p> <p>9. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.</p> <p>10. Изобретение радиосвязи А.С. Поповым. Принцип радиосвязи и радиолокации.</p> <p>11. Шкала электромагнитных волн.</p>	Самостоятельная работа	3	30	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
5.3	<p>Электромагнитная индукция. Электромагнитная индукция. Электромагнитные волны.</p> <p>Векторные диаграммы и метод комплексных амплитуд. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Трансформатор. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.</p>	Практические занятия	3	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
5.4	<p>Лабораторная работа №9</p> <p>Применение осциллографа для электрических измерений.</p>	Лабораторные занятия	3	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
Раздел 6. Экзамен					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
6.1	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	3	9	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
--	--	--	--	--	--

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Под ред. Г.С. Ландсберга	Электричество и магнетизм	М.: ШРАЙК, 1995	
2	Арсентьев В.В., Кирпичников В.Я., Князев С.Ю., Малибашева Л.Я., Лозовский В.Н.	[Физические основы механики. Электричество и магнетизм ]: Учеб. для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по техн. спец.: В 2-х т.	СПб.: Лань, 2001	
3	Отв. ред. т. И. Русецкая	Физика: Электричество и магнетизм. Термодинамика и квантовая механика. Физика ядра и элементарных частиц	М.: Аванта+, 2002	
4		Кн. 2. Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика	М.: Высш. шк., 2005	
5		Кн. 3 : Электромагнетизм	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005	
6		Кн. 2. Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика	М.: Высш. шк., 2005	28 экз.
7		Кн. 3 : Электромагнетизм	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005	1 экз.

##### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Кирьянов А. П., Кубарев С. И.	Общая физика: сборник задач: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений	М.: КНОРУС, 2015	1 экз.

##### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Покровский	Электромагнетизм. Методы решения задач: [учеб. пособие]	М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2007	
2	Покровский, Вячеслав Валерьевич	Электромагнетизм. Методы решения задач: [учеб. пособие]	М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2007	10 экз.

##### 5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

[https://sfiz.ru/uchebnik/uch\\_electromarg/http://kvant.mccme.ru/](https://sfiz.ru/uchebnik/uch_electromarg/http://kvant.mccme.ru/)  
<https://elementy.ru/catalog/t2/Fizika>  
<https://urait.ru/>  
<https://cyberleninka.ru/>  
<https://www.gramota.net/category/1.html>  
<https://rus-physical-enc.slovaronline.com/>  
<https://www.youtube.com/c/getaclassrus/videosE-library.ru>

##### 5.3. Перечень программного обеспечения

##### 5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

#### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет, и/или в специализированных лабораториях, предусмотренных образовательной программой.

#### **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<p>ПКО-1: Способен осуществлять профессиональную деятельность с использованием возможностей цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно-образовательного пространства</p>			
<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы электричества и магнетизма;</li> <li>- связь физики с другими науками;</li> <li>- ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки;</li> <li>- методы физических исследований и измерений;</li> <li>- международную систему единиц (СИ);</li> <li>- физические понятия и величины, необходимые для описания физических явлений.</li> </ul>	<p>Называет и раскрывает основные законы электричества и магнетизма; связь физики с другими науками; ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки; методы физических исследований и измерений; международную систему единиц (СИ); физические понятия и величины, необходимые для описания физических явлений.</p> <p>Выполняет тестовые задания, направленные на проверку знаний нормативно-правовой базы в сфере педагогического физического образования</p>	<p>Полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное</p> <p>Количество правильно выполненных тестовых заданий</p>	<p>Вопросы к экзамену</p> <p>Вопросы к семинарскому занятию</p>
<p>Уметь - выявлять существенные признаки физических явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов;</li> <li>- опознавать в природных явлениях известные физические модели;</li> <li>- применять для описания физических явлений известные физические модели;</li> <li>- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;</li> <li>- представлять различными способами физическую информацию;</li> <li>- давать определения основных физических понятий и величин;</li> <li>- формулировать основные физические законы;</li> </ul>	<p>Решает физические задачи, выполняет лабораторный практикум о законодательства.</p>	<p>Полнота и правильность решения практико-ориентированного задания</p>	<p>Лабораторный практикум, контрольные работы</p>

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;</li> <li>- решать простейшие экспериментальные физические задачи, используя методы физических исследований;</li> <li>- грамотно излагать изученный материал, решать физические задачи по изученной теме.</li> </ul>			
<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотного использования физического научного языка;</li> <li>- представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах);</li> <li>- использования международной системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей;</li> <li>- численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов.</li> </ul>	<p>Представляет физическую информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах);</p> <p>Использует международную системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей;</p>	<p>Обоснованность и правильность обращения к различным источникам информации</p>	<p>Лабораторный практикум, контрольные работы</p>
<p>ПКО-3: Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой</p>			
<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы электричества и магнетизма;</li> <li>- связь физики с другими науками;</li> <li>- ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки;</li> <li>- методы физических исследований и измерений;</li> <li>- международную систему единиц (СИ);</li> <li>- физические понятия и величины, необходимые</li> </ul>	<p>Называет и раскрывает основные законы электричества и магнетизма; связь физики с другими науками; ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки; методы физических исследований и измерений; международную систему единиц (СИ); физические понятия и величины, необходимые для описания физических явлений.</p>	<p>Полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное</p>	<p>Вопросы к экзамену</p>

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
для описания физических явлений.			
<p>Уметь - выявлять существенные признаки физических явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов;</li> <li>- опознавать в природных явлениях известные физические модели;</li> <li>- применять для описания физических явлений известные физические модели;</li> <li>- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;</li> <li>- представлять различными способами физическую информацию;</li> <li>- давать определения основных физических понятий и величин;</li> <li>- формулировать основные физические законы;</li> <li>- владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;</li> <li>- решать простейшие экспериментальные физические задачи, используя методы физических исследований;</li> <li>- грамотно излагать изученный материал, решать физические задачи по изученной теме.</li> </ul>	<p>Решает физические задачи, выполняет лабораторный практикум о законодательства.</p>	<p>Полнота и правильность решения практико-ориентированного задания</p>	<p>Лабораторный практикум, контрольные работы</p>
<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотного использования физического научного языка;</li> <li>- представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах);</li> </ul>	<p>Представляет физическую информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах); Использует международную системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей;</p>	<p>Обоснованность и правильность обращения к различным источникам информации</p>	<p>Лабораторный практикум, контрольные работы</p>

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
- использования международной системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей; - численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов.			

## 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

84-100 баллов (отлично)

67-83 баллов (хорошо)

50-66 баллов (удовлетворительно)

0-49 баллов (не удовлетворительно)

## 2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### Вопросы к экзамену

Список вопросов

по дисциплине «Электромагнетизм»

направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

1. Векторные диаграммы и метод комплексных амплитуд.
2. Виды газовых разрядов. Процессы ионизации и рекомбинации в газах. Понятие о плазме. Использование газовых разрядов в технике.
3. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
4. Газовый разряд. Самостоятельный и несамостоятельный разряд в газе. Виды газовых разрядов.
5. Гальванические элементы. Поляризация гальванических элементов. Деполяризация. Аккумуляторы.
6. Движение зарядов в электрическом поле. Электрический ток и плотность тока. Напряжение и электрическое поле на участке цепи. Закон Ома для участка цепи.
7. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока.
8. Исторический аспект развития количественных измерений с электрическими зарядами. Опыты Б. Франклина, М. Фарадея, Г. Кавендиша, Ш. Кулона, Дж. Томсона, Р. Милликена. Основной количественный закон электростатики.
9. Классическая теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля - Ленца с электронной точки зрения. Закон Видемана - Франца. Понятие о сверхпроводимости.
10. Контактная разность потенциалов в металлах. Закон Вольты.
11. Контактные явления в полупроводниках. Полупроводниковые диоды и транзисторы.
12. Магнетики. Магнитное поле в веществе. Диа- и парамагнетики.
13. Магнетики. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Точка Кюри.

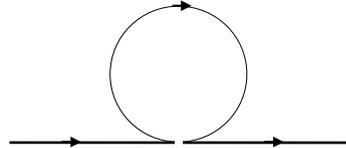
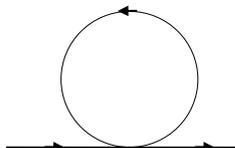
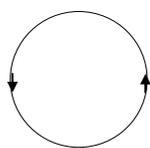
14. Магнитное поле электрического тока. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитный поток.
15. Опыты Фарадея. Закон Фарадея и правило Ленца.
16. Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения. Скорость волны. Введите понятие "волновое сопротивление". Отражение волн.
17. Полупроводники. Проводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры и освещенности.
18. Получение переменной ЭДС. Действующее и среднее значение переменного тока. Квазистационарные токи.
19. Потенциальность электрического поля. Работа сил поля при перемещении зарядов. Электрический потенциал. Потенциал поля, создаваемый точечным зарядом, системой точечных зарядов, диполем, заряженной сферой, поверхностью. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля.
20. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса. Приложения теоремы Остроградского-Гаусса к расчету полей, равномерно заряженной плоскости, шара радиуса  $R$ , цилиндра. Циркуляция вектора напряженности.
21. Проводимость электролитов. Электролитическая диссоциация. Законы Фарадея. Электролитическая проводимость. Закон Ома для электролитов.
22. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы и их применение.
23. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля - Ленца.
24. Работы А. С. Попова. Принцип радиосвязи и радиолокации. Шкала электромагнитных волн.
25. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Алгоритм расчёта сложных электрических цепей.
26. Самоиндукция и взаимная индукция. Индуктивность.
27. Свободные и связанные заряды. Распределение зарядов. Диэлектрики. Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные молекулы. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость и ее физический смысл.
28. Сегнетоэлектрики. Спонтанная поляризация сегнетоэлектриков. Электреты. Пьезоэлектрический эффект.
29. Сила Лоренца. Действие электрического и магнитного полей на движущийся заряд.
30. Соединение конденсаторов. Емкость конденсаторов при последовательном, параллельном и смешанном соединениях.
31. Сопротивление проводника. Проводимость. Соединение проводников. Температурная зависимость сопротивления проводников. Дифференциальная форма закона Ома.
32. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока.
33. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, и для замкнутой цепи.
34. Трансформаторы. Передача электроэнергии на расстояние.
35. Электрические заряды и поля. Графическое изображение полей. Свойства электрического заряда. Электризация тел.
36. Электрический колебательный контур. Собственные и вынужденные колебания в контуре. Формула Томсона
37. Электрическое поле. Теория дальнего действия и ближнего действия. Напряженность электрического поля. Однородное поле. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрическое поле точечного заряда, диполя.
38. Емкость. Емкость проводника. Конденсатор. Типы конденсаторов. Вычисление емкости конденсаторов.
39. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Вектор Умова – Пойнтинга.
40. Эффект Холла. Принципы работы магнитогидродинамического генератора.

#### *Примеры третьих вопросов*

1. Будут ли взаимодействовать два маленьких проводящих шарика, один из которых заряжен, а другой нейтрален. Если да, то как изменится мера взаимодействия при увеличении расстояния между ними, например, в два раза

2. В закрытом ящике находятся: полупроводниковый диод, конденсатор и сопротивление. Концы приборов выведены наружу и присоединены к клеммам. Как определить какие клеммы принадлежат соответствующим приборам?
3. В электрическую цепь включена катушка, по которой пропускают сначала постоянный, а затем переменный ток того же напряжения. В каком случае и почему катушка нагреется больше?
4. Выгодно ли добиваться такого использования источника тока, при котором его КПД будет близок к единице?
5. Два одинаковых плоских конденсатора, помещенные в жидкий диэлектрик, соединены последовательно и подключены к источнику с постоянной ЭДС. Во сколько раз изменится напряженность поля в одном из конденсаторов, если в другом уменьшить расстояние между пластинами в  $n$  раз?
6. Два электронагревателя с различными мощностями включены последовательно в сеть. В каком из них выделится больше тепла?
7. Двум проводящим шарам различных радиусов сообщили одинаковые по величине и знаку заряды. Шары затем соединяют проволокой. Что произойдет?
8. Есть ли основания ожидать, чтобы диэлектрическая проницаемость веществ, содержащих жесткие молекулярные диполи, менялась с температурой?
9. Изменится ли соотношение между напряжениями на зажимах первичной и вторичной обмоток трансформатора, если железный сердечник заменить медным? Алюминиевым? Что при этом будет происходить с сердечником?
10. Имеется ключ, набор различных сопротивлений и лампочек накаливания. Составьте схему, содержащую ключ, две лампочки и, возможно некоторое сопротивление так, чтобы при замкнутом ключе горела одна лампочка, а при разомкнутом ключе - только вторая.
11. Имеются два конденсатора с емкостями  $C_1$  и  $C_2$ , а так же источник тока с ЭДС  $E$ . Какое максимальное напряжение можно получить с помощью этих приборов?
12. *Как физически истолковать тот факт, что при возрастании частоты подаваемого напряжения индуктивное сопротивление катушки переменному току растет, а емкостное сопротивление конденсатора уменьшается?*
13. Между двумя плоскостями, заряженными разноименно с одинаковой поверхностной плотностью заряда, подвешен на тонкой нити маленький заряженный шарик. Шарик выведен из положения равновесия. Как изменится период колебания шарика, если плоскости разрядить?
14. На одну из пластин плоского конденсатора емкости  $C$  поместили некоторый положительный заряд, а на другую в четыре раза больший и тоже положительный. Определить разность потенциалов между пластинами конденсатора.
15. Несколько одинаковых конденсаторов зарядили от одного источника, а затем соединили один раз последовательно, а другой – параллельно. Одинаковой ли энергией будет обладать батарея конденсаторов в обоих случаях?
16. Нужно измерить неизвестное сопротивление  $R_x$ . Как это сделать, если имеется источник ЭДС, вольтметр и амперметр, но внутреннее сопротивления источника и измерительных приборов неизвестны?
17. *Плоский воздушный конденсатор зарядили от источника с ЭДС  $\mathcal{E}$  и после отключения поместили в жидкий диэлектрик. Как изменится энергия конденсатора? Нет ли здесь нарушения закона сохранения энергии?*
18. Плоский воздушный конденсатор подключили к источнику напряжения и затем отключили от него. После этого сдвинули пластины конденсатора, уменьшив зазор в два раза. Как изменится энергия запасенная конденсатором?
19. Почему сопротивление вольтметра должно быть велико по сравнению с участком сопротивления цепи, на котором измеряется напряжение, а сопротивление амперметра мало по сравнению с сопротивлением цепи?
20. *Почему трансформаторы выходят из строя, когда в нем замыкаются накоротко хотя бы два соседних витка?*
21. При уменьшении расстояния между пластинами плоского конденсатора его емкость увеличивается, а при уменьшении радиуса проводящего шара емкость шара уменьшается. Как связать эти факты?
22. Составьте схему, которая позволила бы включать и выключать лампу накаливания с различных точек комнаты.

23. Спираль, изготовленную из упругой проволоки, присоединили к источнику тока. Как изменится сила тока в цепи, если спираль растягивать?
24. Вольфрам имеет положительный температурный коэффициент сопротивления, а угольный волосок - отрицательный. Сравните, как изменяется ток в лампах с вольфрамовым и угольным волосками при их включении.
25. Шар из диэлектрика заряжен с постоянной объемной плотностью заряда. Изобразите графически, как изменяется напряженность поля и вектор электрического смещения в зависимости от расстояния до центра шара.
26. В однородное электрическое поле помещен диполь и предоставлен самому себе. Как он будет вести себя? Как изменится ваш ответ, если диполь поместить в неоднородное поле?
27. Вдоль длинного прямолинейного магнита расположен гибкий свободный проводник. Какое он займет положение, если по нему пропустить ток?
28. Две проволоки - медная и железная - одинаковой длины и одинакового сечения включены в цепь параллельно. В какой из них будет выделяться большее количество тепла?
29. Заряженная частица, пролетая некоторую область пространства, не отклоняется от первоначального направления движения, можно ли утверждать, что магнитное поле в этой области пространства отсутствует?
30. Известно, что если незаряженный проводник поместить в электрическое поле, то один конец его будет иметь положительный заряд, а второй отрицательный. Сохранятся ли эти заряды, если проводник разрезать, а электрическое поле убрать?
31. Изобразите графически зависимости от внешнего сопротивления полезной мощности, полной мощности в цепи, мощности, рассеиваемой внутри источника, КПД источника.
32. Имеется два бесконечно длинных проводника, расположенных параллельно, с противоположно направленными токами  $I_2 = 2I_1$ . В какой точке пространства, окружающего проводники, находится точка, в которой  $V = 0$  ?
33. Исходя из закона Ома для участка цепи, изобразите примерные вольтамперные характеристики для двух проводников. Исходя только из полученных графиков зависимостей, как определить, какой проводник имеет большее (меньшее) сопротивление? Является ли полученный вами вывод общим?
34. Как изменится емкость плоского конденсатора, если между его пластинами поместить тонкую (толстую) пластинку из металла или диэлектрика?
35. Какого типа - электронная или дырочная - будет проводимость германия, если к нему добавить в небольших количествах фосфор; галлий; сурьму; цинк?
36. Одинаковое ли количество натрия выделится из растворов поваренной соли (NaCl) и питьевой соды (NaHCO<sub>3</sub>), если электролитические ванны включены последовательно?
37. При ремонте электрической плитки 0,125 доля длины спирали была изъята. Как и во сколько раз изменилась потребляемая из сети мощность?
38. Ток течет по трем проводникам (см. рис.). Оцените соотношение индукции магнитного поля в центре каждого витка.



39. Начертите векторные диаграммы напряжений и токов для следующих случаев. (семинар №9 3.1)
40. Начертите векторные диаграммы напряжений и токов для следующих случаев. (семинар №9 3.2)

Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса и 1 практико-ориентированное задание (задачу).

#### Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов за билет – 100.

#### Критерии оценивания теоретического вопроса.

Критерии оценивания теоретического вопроса	Баллы
Изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и	28-33

логически стройное изложение материала при ответе	
Наличие твердых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы	18-27
Неполный ответ на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы	1-17
Ответ не связан с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы	0
<i>Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос</i>	33

**Критерии оценивания практико-ориентированного задания.**

Критерии оценивания практико-ориентированного задания	Баллы
Практико-ориентированное задание выполнено в полном объеме, в представленном решении обоснованно получены правильные ответы, проведен анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы	28-33
Практико-ориентированное задание выполнено в полном объеме, но при анализе и интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы, но неполны	18-27
Практико-ориентированное задание выполнено не в полном объеме, при анализе и интерпретации полученных результатов допущены ошибки, выводы – но неполные или отсутствуют	1-17
Практико-ориентированное задание выполнено полностью неверно или отсутствует решение	0
<i>Максимальный балл за решение практико-ориентированного задания</i>	33

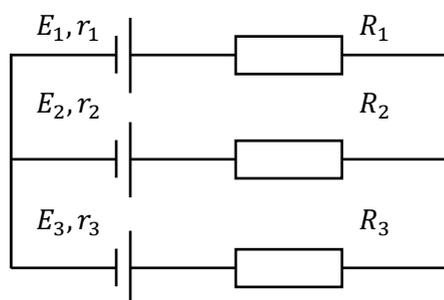
Итоговый результат формируется из суммы набранных баллов за выполнение зачетного задания (1 теоретический вопрос и 1 практико-ориентированное задание) и соответствует шкале:

- 84-100 баллов (отлично)
- 67-83 баллов (хорошо)
- 50-66 баллов (удовлетворительно)
- 0-49 баллов (не удовлетворительно)

## Контрольные работы

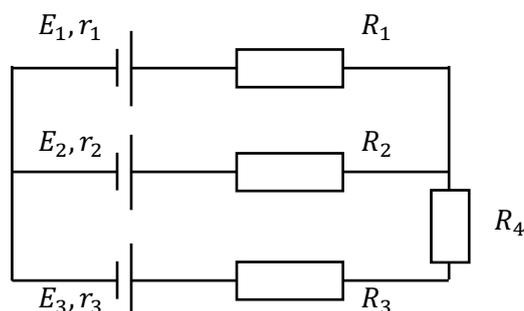
### Вариант № 1

1. Два одноименных заряда  $q_1 = 0,7$  и  $q_2 = 1,3$  нКл находятся в воздухе на расстоянии  $r = 6$  см друг от друга. На каком расстоянии между ними нужно поместить третий заряд, чтобы результирующая сила, действующая на каждый заряд, была равна нулю?
2. Эквипотенциальная линия проходит через точку поля напряжённостью  $E_1 = 5 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}$ , отстоящую на расстоянии  $l = 2,5$  см от заряда, создающего поле. На каком расстоянии от создающего поле заряда нужно провести другую эквипотенциальную линию, чтобы напряжение между линиями было  $\Delta U = 25$  В?
3. Три ванны с растворами  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{NiSO}_4$  соединены последовательно. За время прохождения тока в первой ванне выделилась медь массой 10 г. Сколько никеля и серебра выделилось во второй и третьей ваннах соответственно.
4. Три источника с ЭДС  $E_1 = 10$  В,  $E_2 = 5$  В,  $E_3 = 6$  В и внутренним сопротивлением  $r_1 = 0,1$  Ом,  $r_2 = 0,2$  Ом,  $r_3 = 0,1$  Ом, соединены как показано на рисунке. Определить напряжение на резисторах сопротивлениями  $R_1 = 5$  Ом,  $R_2 = 1$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом.



## Вариант № 2

1. Два точечных заряда  $q = 1,1$  нКл каждый находятся на расстоянии  $r = 17$  см. С какой силой и в каком направлении они действуют на единичный положительный заряд, находящийся на таком же расстоянии от каждого из них?
2. Шарик радиусом  $R_0 = 0,2$  м, имеющий заряд  $q = 18$  пКл, находится в воздухе. Найти радиусы эквипотенциальных поверхностей, потенциалы которых отличаются друг от друга на  $\Delta\varphi = 15$  В. Влиянием других заряженных тел пренебречь.
3. При силе тока  $2,2$  А за  $1$  ч  $12$  мин в электролите, содержащем медь, на катоде выделилась медь массой  $1,65$  г. определить КПД установки.
4. Определить силы тока во всех участках цепи (см. рисунок) и мощность на каждом источнике тока, если  $E_1 = 6$  В,  $E_2 = 10$  В,  $E_3 = 20$  В,  $r_1 = 0,2$  Ом,  $r_2 = 0,2$  Ом,  $r_3 = 0,4$  Ом,  $R_1 = 19,8$  Ом,  $R_2 = 45,8$  Ом,  $R_3 = 100$  Ом,  $R_4 = 99,6$  Ом.



**Инструкция.** Обучающемуся предлагаются типовые задачи 4 в каждом варианте.

**Критерии оценивания.** Максимальное количество баллов – 4.

Критерии оценивания выполнения одного тестового задания	Баллы
Обучающийся решил задачу правильно	1
Обучающийся не решил задачу	0
<i>Максимальный балл за правильно решённую задачу</i>	
	1

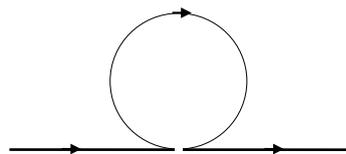
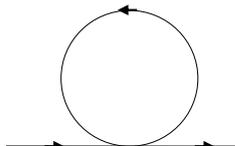
## Практико-ориентированные задания

*Примеры третьих вопросов*

1. Будут ли взаимодействовать два маленьких проводящих шарика, один из которых заряжен, а другой нейтрален. Если да, то как изменится мера взаимодействия при увеличении расстояния между ними, например, в два раза
2. В закрытом ящике находятся: полупроводниковый диод, конденсатор и сопротивление. Концы приборов выведены наружу и присоединены к клеммам. Как определить какие клеммы принадлежат соответствующим приборам?
3. В электрическую цепь включена катушка, по которой пропускают сначала постоянный, а затем переменный ток того же напряжения. В каком случае и почему катушка нагреется больше?
4. Выгодно ли добиваться такого использования источника тока, при котором его КПД будет близок к единице?
5. Два одинаковых плоских конденсатора, помещенные в жидкий диэлектрик, соединены последовательно и подключены к источнику с постоянной ЭДС. Во сколько раз изменится напряженность поля в одном из конденсаторов, если в другом уменьшить расстояние между пластинами в  $n$  раз?
6. Два электронагревателя с различными мощностями включены последовательно в сеть. В каком из них выделится больше тепла?

7. Двум проводящим шарам различных радиусов сообщили одинаковые по величине и знаку заряды. Шары затем соединяют проволокой. Что произойдет?
8. Есть ли основания ожидать, чтобы диэлектрическая проницаемость веществ, содержащих жесткие молекулярные диполи, менялась с температурой?
9. Изменится ли соотношение между напряжениями на зажимах первичной и вторичной обмоток трансформатора, если железный сердечник заменить медным? Алюминиевым? Что при этом будет происходить с сердечником?
10. Имеется ключ, набор различных сопротивлений и лампочек накаливания. Составьте схему, содержащую ключ, две лампочки и, возможно некоторое сопротивление так, чтобы при замкнутом ключе горела одна лампочка, а при разомкнутом ключе - только вторая.
11. Имеются два конденсатора с емкостями  $C_1$  и  $C_2$ , а так же источник тока с ЭДС  $E$ . Какое максимальное напряжение можно получить с помощью этих приборов?
12. *Как физически истолковать тот факт, что при возрастании частоты подаваемого напряжения индуктивное сопротивление катушки переменному току растет, а емкостное сопротивление конденсатора уменьшается?*
13. Между двумя плоскостями, заряженными разноименно с одинаковой поверхностной плотностью заряда, подвешен на тонкой нити маленький заряженный шарик. Шарик выведен из положения равновесия. Как изменится период колебания шарика, если плоскости разрядить?
14. На одну из пластин плоского конденсатора емкости  $C$  поместили некоторый положительный заряд, а на другую в четыре раза больший и тоже положительный. Определить разность потенциалов между пластинами конденсатора.
15. Несколько одинаковых конденсаторов зарядили от одного источника, а затем соединили один раз последовательно, а другой – параллельно. Одинаковой ли энергией будет обладать батарея конденсаторов в обоих случаях?
16. Нужно измерить неизвестное сопротивление  $R_x$ . Как это сделать, если имеется источник ЭДС, вольтметр и амперметр, но внутреннее сопротивление источника и измерительных приборов неизвестны?
17. *Плоский воздушный конденсатор зарядили от источника с ЭДС  $E$  и после отключения поместили в жидкий диэлектрик. Как изменится энергия конденсатора? Нет ли здесь нарушения закона сохранения энергии?*
18. Плоский воздушный конденсатор подключили к источнику напряжения и затем отключили от него. После этого сдвинули пластины конденсатора, уменьшив зазор в два раза. Как изменится энергия запасенная конденсатором?
19. Почему сопротивление вольтметра должно быть велико по сравнению с участком сопротивления цепи, на котором измеряется напряжение, а сопротивление амперметра мало по сравнению с сопротивлением цепи?
20. *Почему трансформаторы выходят из строя, когда в нем замыкаются накоротко хотя бы два соседних витка?*
21. При уменьшении расстояния между пластинами плоского конденсатора его емкость увеличивается, а при уменьшении радиуса проводящего шара емкость шара уменьшается. Как связать эти факты?
22. Составьте схему, которая позволила бы включать и выключать лампу накаливания с различных точек комнаты.
23. Спираль, изготовленную из упругой проволоки, присоединили к источнику тока. Как изменится сила тока в цепи, если спираль растягивать?
24. Вольфрам имеет положительный температурный коэффициент сопротивления, а угольный волосок - отрицательный. Сравните, как изменяется ток в лампах с вольфрамовым и угольным волосками при их включении.
25. Шар из диэлектрика заряжен с постоянной объемной плотностью заряда. Изобразите графически, как изменяется напряженность поля и вектор электрического смещения в зависимости от расстояния до центра шара.
26. В однородное электрическое поле помещен диполь и предоставлен самому себе. Как он будет вести себя? Как изменится ваш ответ, если диполь поместить в неоднородное поле?
27. Вдоль длинного прямолинейного магнита расположен гибкий свободный проводник. Какое он займет положение, если по нему пропустить ток?
28. Две проволоки - медная и железная - одинаковой длины и одинакового сечения включены в цепь параллельно. В какой из них будет выделяться большее количество тепла?

29. Заряженная частица, пролетая некоторую область пространства, не отклоняется от первоначального направления движения, можно ли утверждать, что магнитное поле в этой области пространства отсутствует?
30. Известно, что если незаряженный проводник поместить в электрическое поле, то один конец его будет иметь положительный заряд, а второй отрицательный. Сохранятся ли эти заряды, если проводник разрезать, а электрическое поле убрать?
31. Изобразите графически зависимости от внешнего сопротивления полезной мощности, полной мощности в цепи, мощности, рассеиваемой внутри источника, КПД источника.
32. Имеется два бесконечно длинных проводника, расположенных параллельно, с противоположно направленными токами  $I_2 = 2I_1$ . В какой точке пространства, окружающего проводники, находится точка, в которой  $B = 0$  ?
33. Исходя из закона Ома для участка цепи, изобразите примерные вольтамперные характеристики для двух проводников. Исходя только из полученных графиков зависимостей, как определить, какой проводник имеет большее (меньшее) сопротивление? Является ли полученный вами вывод общим?
34. Как изменится емкость плоского конденсатора, если между его пластинами поместить тонкую (толстую) пластинку из металла или диэлектрика?
35. Какого типа - электронная или дырочная - будет проводимость германия, если к нему добавить в небольших количествах фосфор; галлий; сурьму; цинк?
36. Одинаковое ли количество натрия выделится из растворов поваренной соли (NaCl) и питьевой соды (NaHCO<sub>3</sub>), если электролитические ванны включены последовательно?
37. При ремонте электрической плитки 0,125 доля длины спирали была изъята. Как и во сколько раз изменилась потребляемая из сети мощность?
38. Ток течет по трем проводникам (см. рис.). Оцените соотношение индукции магнитного поля в центре каждого витка.



39. Начертите векторные диаграммы напряжений и токов для следующих случаев. (семинар №9 3.1)
40. Начертите векторные диаграммы напряжений и токов для следующих случаев. (семинар №9 3.2)

### Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов – 60 (за 20 практико-ориентированных заданий).

Для каждого практико-ориентированного задания:

Критерий оценивания	Баллы
Критерии оценивания практико-ориентированного задания	Баллы
Практико-ориентированное задание выполнено в полном объеме, в представленном решении обоснованно получены правильные ответы, проведен анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы	28-33
Практико-ориентированное задание выполнено в полном объеме, но при анализе и интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы, но неполны	18-27
Практико-ориентированное задание выполнено не в полном объеме, при анализе и интерпретации полученных результатов допущены ошибки, выводы – но неполные или отсутствуют	1-17
Практико-ориентированное задание выполнено полностью неверно или отсутствует решение	0

## 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в устной форме. Количество вопросов в билете – 3 (2 теоретический вопрос и 1 практико-ориентированное задание). Объявление результатов проводится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачётную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику промежуточной аттестации, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены семинарские и практические занятия.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется в ходе занятий посредством тестирования и решения практико-ориентированных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в литературе.

В последнее время наметилась отрицательная тенденция отношения к физической науке и ее изучения в школе. Несмотря на это российские физики предпринимают все усилия для возрождения отношения к физике, как науке, и восстановления статуса её в общеобразовательной школе. Жизнь требует, чтобы выпускник педагогического вуза стремился к постоянному обогащению и обновлению своих знаний, особенно это относится к будущему учителю физики в связи с ростом темпом развития физической науки.

Одним из путей решения такой задачи является возможность рассуждения студента по изучаемой проблеме, а это можно осуществить на таком виде учебного процесса, как семинар.

Семинар, как одна из форм учебного процесса по разделам курса общей и экспериментальной физики, являющегося основным фундаментальным курсом при подготовке учителя физики. Поэтому семинарские занятия имеют целью:

- а) углубление знаний студентов по основным темам;
- б) систематизацию накопленного теоретического материала и практических навыков при выполнении эксперимента;
- в) развитие навыков и культуры физического мышления.

На семинары выносятся: темы, представляющие наибольшее значение в формировании физической картины мира; темы вызывающие трудности для понимания и усвоения; темы, которым в лекционном курсе невозможно уделить достаточного внимания, а также - вынесенные на самостоятельное изучение; недостаточно освещённые в рекомендованных учебниках. По таким вопросам курса составлены настоящие планы семинаров.

Структура планов семинаров следующая:

Под, порядковым номером стоит центральный вопрос, на который студент должен найти подробный и математически обоснованный ответ. Подготовку к семинару следует сопровождать составлением краткого конспекта, который затем представляется преподавателю для проверки. Конспект должен отражать индивидуальную работу каждого студента над учебной литературой, и поэтому стандартизировать форму конспекта невозможно. Одно требование обязательно: те вопросы, на которые, как указало в планах семинаров, требуется письменный ответ, должны быть освещены логически стройно в конспектах.

Каждый план сопровождается списком литературы, которая поможет студенту в подготовке к семинару. Разделы книг, которые необходимо изучить к данной теме, следует искать по оглавлению или алфавитному указателю. Во всех списках предусматриваются источники рекомендованные лектором в качестве основных учебных пособий:

1. Ландсберг Г.С. Оптика. М.: Наука, 1976. (2006 г. переизданное) Параграфы в семинарах указаны по книге изданной в 1976 г.
2. Королев Ф.А. Оптика. Атомная и ядерная физика. М.: Просвещение, 1975.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. Учебное пособие. М.: Издательский центр «Академия». 2003.
4. Годжаев Н.М. Оптика. М.: Высшая школа, 1977.

5. Сивухи» Д.В. Общий курс физики. Оптика. М.: Наука, 1980.

6. Гершензон Е.М., Малов Н.Н., Эткин В.С. Курс общей физики. Оптика и атомная физика. М.: Просвещение, 1981.

Очень рекомендуем в подготовке к занятиям использовать пособия по истории физики. В частности, может оказаться полезной книга Мощанского В.К. и Савеловой Е.В. (История физики в средней школе. М.: Просвещение, 1981 г.). Применение физики в народном хозяйстве, последние достижения физики в области прикладной оптики хорошо освещены в статьях журнала "Физика в школе". Их чтение, несомненно, будет вам полезно.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами.

Напоминаем! Подготовку к семинару рекомендуется проводить не аккордно накануне занятия, а последовательно в течение недели, понемногу вчитываясь в литературу и находя для себя вопросы, выяснить которые можно на предварительной консультации у преподавателя.

Желаем успехов!