

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

Направление и направленность (профиль)  
09.03.04 Программная инженерия. Программная инженерия

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физические основы электротехники» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №920) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Сёмкин С.В., доктор физико-математических наук, *S.Semkin@vvsu.ru*

Тювеев А.В., кандидат физико-математических наук, доцент, Кафедра информационных технологий и систем, *Tuuveev.AV@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры информационных технологий и систем от 30.05.2025 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кийкова Е.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575633692
Номер транзакции	0000000000DBB0D4
Владелец	Кийкова Е.В.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Физические основы электротехники» является формирование у студентов прочной теоретической базы по характеристикам и принципам действия основных компонентов электронных схем, знания классификации и основных областей их применения в электронике, что позволит успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

Задачи освоения дисциплины состоят в:

- понимании основных физических явлений и законов электротехники и их математического описания;
- применении основных законов для описания и расчета простых электронных схем;
- понимании принципов работы простых электронных схем;
- самостоятельном проведении элементарных испытаний электронных схем;
- понимании физической сущности явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнении применительно к ним простых технических расчетов.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
09.03.04 «Программная инженерия» (Б-ИН)	ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2к : Решает профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний	РД1	Знание	основных физических явлений и законов электротехники
			РД2	Умение	находить логические и наиболее рациональные пути решения и анализа физических задач, имеющих практическое применение
			РД3	Навык	владения основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, уверенного пользования физической терминологией и символикой

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
<b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Созидательный труд	Любознательность Широкий кругозор Стремление к познанию и саморазвитию Самообучение

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Физические основы электротехники» отнесена к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины «Физические основы электротехники» является наличие у обучающихся компетенций, сформированных на предыдущем уровне образования.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации			
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная						
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР					
09.03.04 Программная инженерия	ОФО	Б1.Б	1	3	73	36	36	0	1	0	35	Э			

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	

1	Электрический заряд и напряженность электрического поля. Закон Кулона и принцип суперпозиции.	РД1, РД2	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
2	Электрический потенциал. Связь напряженности и потенциала. Вычисление потенциала по напряженности.	РД1, РД2	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
3	Поток вектора напряженности и электростатическая теорема Гаусса.	РД1, РД2	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
4	Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.	РД1, РД2	2	2	0	1	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
5	Электростатические свойства веществ. Поляризация. Пьезоэлектричество, пироэлектричество и сегнетоэлектричество.	РД2	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
6	Электрический ток. Сила тока и плотность тока. Закон Ома.	РД2	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
7	Сторонние силы, ЭДС. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца.	РД2	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
8	Процессы установления тока при зарядке и разрядке конденсатора.	РД2	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
9	Магнитное поле. Силы, действующие в магнитном поле на движущиеся заряды и токи.	РД2	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
10	Магнитное поле токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное взаимодействие зарядов и токов.	РД1, РД3	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
11	Теорема Гаусса для магнитных полей и теорема о циркуляции.	РД1, РД3	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
12	Магнитное поле в веществе. Диамагнетизм, парамагнетизм и ферромагнетизм.	РД1, РД3	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
13	Электромагнитная индукция, правило Ленца. Самоиндукция и индуктивность, явления при замыкании и размыкании цепи.	РД1, РД3	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
14	Энергия электрического и магнитного поля. Плотность и поток энергии.	РД1, РД3	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
15	Электрические токи в металлах. Эффект Холла. Электронная эмиссия.	РД3	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом

16	Электрические явления в контактах. Контактная разность потенциалов. Явление Пельтье.	РДЗ	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
17	Электрические явления в полупроводниках. Р-п переход.	РДЗ	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
18	Колебательный контур. Свободные и вынужденные электрические колебания.	РДЗ	2	2	0	2	подготовка отчета по практической работе, выступление с докладом
<b>Итого по таблице</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	

#### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

*Тема 1 Электрический заряд и напряженность электрического поля. Закон Кулона и принцип суперпозиции.*

Содержание темы: Электризация тел. Взаимодействие заряженных тел. Два рода электрических зарядов. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции электрических полей.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 2 Электрический потенциал. Связь напряженности и потенциала. Вычисление потенциала по напряженности.*

Содержание темы: Работа электростатического поля при перемещении заряда. Энергия взаимодействия двух точечных зарядов. Потенциальная энергия заряда, помещенного в электростатическое поле. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 3 Поток вектора напряженности и электростатическая теорема Гаусса.*

Содержание темы: Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса. Равномерно заряженная сфера, равномерно заряженный шар, равномерно заряженная бесконечная нить, равномерно заряженная бесконечная плоскость, плоский конденсатор.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 4 Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.*

Содержание темы: Проводники в электрическом поле. Напряженность электростатического поля внутри и на поверхности проводника. Электрическая ёмкость

уединенного проводника. Электрическая емкость двух проводников. Конденсатор. Электрические емкости плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 5 Электростатические свойства веществ. Поляризация.  
Пьезоэлектричество, пироэлектричество и сегнетоэлектричество.*

Содержание темы: Электростатические свойства веществ. Понятие поляризации. Понятия пьезоэлектричества, пироэлектричества и сегнетоэлектричества.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 6 Электрический ток. Сила тока и плотность тока. Закон Ома.*

Содержание темы: Электрический ток. Сила тока. Единица силы тока. Закон Ома для участка цепи. Проводимость. Сопротивление. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой неразветвленной цепи (закон Ома для полной цепи).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 7 Сторонние силы, ЭДС. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца.*

Содержание темы: Закон Джоуля-Ленца. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Полная и полезная мощности. Зависимость полезной мощности от сопротивления и силы тока. Последовательное и параллельное соединение источников тока. Правила Кирхгофа.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 8 Процессы установления тока при зарядке и разрядке конденсатора.*

Содержание темы: Процессы установления тока при зарядке и разрядке конденсатора.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 9 Магнитное поле. Силы, действующие в магнитном поле на движущиеся заряды и токи.*

Содержание темы: Сила Лоренца. Правило левой руки. Генератор электрического тока. Электромагнитная индукция. Магнитное поле.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 10 Магнитное поле токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное взаимодействие зарядов и токов.*

Содержание темы: Индукция магнитного поля. Единица измерения. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчёту индукции магнитного поля прямого тока, кругового тока.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 11 Теорема Гаусса для магнитных полей и теорема о циркуляции.*

Содержание темы: Теорема Гаусса для магнитных полей. Теорема о циркуляции.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 12 Магнитное поле в веществе. Диамагнетизм, парамагнетизм и ферромагнетизм.*

Содержание темы: Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Работы Столетова.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 13 Электромагнитная индукция, правило Ленца. Самоиндукция и индуктивность, явления при замыкании и размыкании цепи.*

Содержание темы: Экстратоки замыкания и размыкания. Явление взаимоиндукции, самоиндукции. Правило Ленца.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 14 Энергия электрического и магнитного поля. Плотность и поток энергии.*

Содержание темы: Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле. Магнитный поток. Плотность и поток энергии.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 15 Электрические токи в металлах. Эффект Холла. Электронная эмиссия.*

Содержание темы: Эффект Холла. Общее понятие термоэлектронной эмиссии. Термоэлектронная эмиссия полупроводников. Электронные токи в металлах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 16 Электрические явления в контактах. Контактная разность потенциалов. Явление Пельтье.*

Содержание темы: Внутренняя контактная разность потенциалов. ТермоЭДС. Эффект Пельтье. Эффект Томпсона. Контактная разность потенциалов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 17 Электрические явления в полупроводниках. Р-п переход.*

Содержание темы: Электронно-дырочный переход (р-п переход). Потенциальный барьер в р-п переходе. Свойства р-п перехода при прямом включении. Свойства р-п перехода при обратном включении. Вольт-амперная характеристика р-п перехода. Пробой р-п перехода. Электрические явления в проводниках.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

*Тема 18 Колебательный контур. Свободные и вынужденные электрические колебания.*

Содержание темы: Колебательный контур. Уравнение колебательного контура. Свободные колебания в контуре. Свободные затухающие колебания в контуре. Вынужденные электрические колебания. Резонанс в последовательном контуре. Резонанс в параллельном контуре. Переменный ток.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

В ходе изучения дисциплины «Физические основы электротехники» студенты могут посещать аудиторные занятия (лекции, практические занятия, консультации). Особенность изучения дисциплины «Физические основы электротехники» состоит в выполнении комплекса практических работ, главной задачей которого является приобретение знаний и умений, предназначенных для решения определенного круга профессиональных задач.

Особое место в овладении частью тем данной дисциплины может отводиться самостоятельной работе, при этом во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а второстепенные и более легкие вопросы, а также вопросы, специфичные для направления подготовки, могут быть изучены студентами самостоятельно.

В соответствии с учебным планом направления подготовки процесс изучения дисциплины предусматривает проведение лекций, практических занятий, консультаций, а также самостоятельную работу студентов.

Для самостоятельного изучения дисциплины вынесены отдельные разделы из тем, изучаемых дисциплиной. Изученный материал студент оформляет в виде доклада и выступает с ним на лекции. Примерная тематика докладов (презентаций):

1. Действие на расстоянии и полевое взаимодействие
2. Теорема Ирншоу
3. Электрическое и магнитное поле Земли
4. Сверхпроводники и их магнитные свойства
5. Автоколебания в электрических цепях.
6. Свойства быстропеременных токов. Скин-эффект
7. Принципы радиосвязи

### **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по

дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### ***0.1 Основная литература***

### ***0.2 Дополнительная литература***

### ***0.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):***

Отсутствуют

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

Направление и направленность (профиль)  
09.03.04 Программная инженерия. Программная инженерия

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
09.03.04 «Программная инженерия» (Б-ИН)	ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2к : Решает профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код ре- з- та	Тип ре- з- та	Результат	
ОПК-1.2к : Решает профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний	РД 1	Знание	основных физических явлений и законов электротехники	сформировавшееся знание основных физических явлений и законов электротехники
	РД 2	Умение	находить логические и наиболее рациональные пути решения и анализа физических задач, имеющих практическое применение	сформировавшееся умение находить логические и наиболее рациональные пути решения и анализа физических задач, имеющих практическое применение
	РД 3	Навык	владения основополагающим и физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, уверенного пользования физической терминологией и символикой	сформировавшиеся навыки владения основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, уверенного пользования физической терминологией и символикой

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения			
РД1	Знание : основных физических явлений и законов в электротехнике	1.1. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Закон Кулона и принцип суперпозиции.	Доклад, сообщение Практическая работа
		1.2. Электрический потенциал. Связь напряженности и потенциала. Вычисление потенциала по напряженности.	Доклад, сообщение Практическая работа
		1.3. Поток вектора напряженности и электростатическая теорема Гаусса .	Доклад, сообщение Практическая работа
		1.4. Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.	Доклад, сообщение Практическая работа
		1.10. Магнитное поле токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное взаимодействие зарядов и токов.	Доклад, сообщение Практическая работа
		1.11. Теорема Гаусса для магнитных полей и теорема о циркуляции.	Доклад, сообщение Практическая работа
		1.12. Магнитное поле в веществе. Диамагнетизм , парамагнетизм и ферромагнетизм.	Доклад, сообщение Практическая работа
		1.13. Электромагнитная индукция, правило Ленца. Самоиндукция и индуктивность, явления при замыкании и размыкании цепи.	Доклад, сообщение Практическая работа
		1.14. Энергия электрического и магнитного поля . Плотность и поток энергии.	Доклад, сообщение Практическая работа
		1.1. Электрический заряд и напряженность электрического поля.	Доклад, сообщение
			Тест
РД2	Умение : находить логические и наиболее рациональные	1.1. Электрический заряд и напряженность электрического поля.	Доклад, сообщение
			Тест

	нальные пути решения и анализа физических задач, имеющих практическое применение	трического поля. Закон Кулона и принцип суперпозиции.	Практическая работа	Тест
		1.2. Электрический потенциал. Связь напряженности и потенциала. Вычисление потенциала по напряженности.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
		1.3. Поток вектора напряженности и электростатическая теорема Гаусса.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
		1.4. Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
		1.5. Электростатические свойства веществ. Поляризация. Пьезоэлектричество, пироэлектричество и сегнетоэлектричество.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
		1.6. Электрический ток. Сила тока и плотность тока. Закон Ома.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
		1.7. Сторонние силы, ЭДС. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
		1.8. Процессы установления тока при зарядке и разрядке конденсатора.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
		1.9. Магнитное поле. Силы, действующие в магнитном поле на движущиеся заряды и токи.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
РДЗ	Навык : владения основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, уверенного пользования физической терминологией и символикой	1.10. Магнитное поле токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное взаимодействие зарядов и токов.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
		1.11. Теорема Гаусса для магнитных полей и теорема о циркуляции.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
		1.12. Магнитное поле в веществе. Диамагнетизм, парамагнетизм и ферромагнетизм.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест

		1.13. Электромагнитная индукция, правило Ленца. Самоиндукция и индуктивность, явления при замыкании и размыкании цепи.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
		1.14. Энергия электрического и магнитного поля. Плотность и поток энергии.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
		1.15. Электрические токи в металлах. Эффект Холла. Электронная эмиссия.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
		1.16. Электрические явления в контактах. Контактная разность потенциалов. Явление Пельтье.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
		1.17. Электрические явления в полупроводниках. Р-п переход.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест
		1.18. Колебательный контур. Свободные и вынужденные электрические колебания.	Доклад, сообщение	Тест
			Практическая работа	Тест

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Практическая работа	Тест	Доклад	Итого
Лекции			10	10
Практические занятия	60			60
Промежуточная аттестация		20		20
Самостоятельная работа			10	10
Итого	60	20	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекоме

		ндованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, пред усмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, уме ниями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: осно вные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточн ости, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на н овые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворитель но»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в хо де контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировани и знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворите льно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недос таточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворите льно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практическое полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Перечень тем докладов, сообщений

1. Действие на расстоянии и полевое взаимодействие
2. Теорема Ирншоу
3. Электрическое и магнитное поле Земли
4. Сверхпроводники и их магнитные свойства
5. Автоколебания в электрических цепях.
6. Свойства быстропеременных токов. Скин-эффект
7. Принципы радиосвязи

#### *Краткие методические указания*

Доклад представляет собой публичное сообщение, предполагающее развернутое изложение на определенную тему. Доклад – это вид самостоятельной работы, который способствует формированию у студентов навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

Подготовка доклада предполагает следующие этапы:

1. Определение цели доклада – информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.).
2. Подбор для доклада необходимого материала из литературных источников.
3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
4. Композиционное оформление доклада в виде электронной презентации.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление содержит формулировку темы доклада; актуальность темы; анализ литературных источников (рекомендуется использовать данные за последние 3-5 лет).

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер.

В заключении подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации.

Объем текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7-10 минут.

### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	16-20	Студент полно раскрывает тему доклада, владеет терминологическим аппаратом, логично и последовательно излагает материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно сформулированные
4	11-15	Студент полно раскрывает тему доклада, грамотно использует терминологический аппарат, логично и последовательно излагает материал, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно сформулированные, но допускает одну-две неточности в ответе
3	6-10	Студент раскрывает тему доклада, обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке выводов; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры, излагает материал непоследовательно, недостаточно свободно владеет монологической речью
2	0-5	Студент неглубоко раскрывает тему, обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и выводов, искающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не умеет давать аргументированные ответы, допускает серьезные ошибки в содержании ответа.

### 5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ

1. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Закон Кулона и принцип суперпозиции.
2. Электрический потенциал. Связь напряженности и потенциала. Вычисление потенциала по напряженности.
3. Поток вектора напряженности и электростатическая теорема Гаусса.
4. Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.
5. Электростатические свойства веществ. Поляризация. Пьезоэлектричество, пироэлектричество и сегнетоэлектричество.
6. Электрический ток. Сила тока и плотность тока. Закон Ома.
7. Сторонние силы, ЭДС. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца.
8. Процессы установления тока при зарядке и разрядке конденсатора.
9. Магнитное поле. Силы, действующие в магнитном поле на движущиеся заряды и токи.
10. Магнитное поле токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное взаимодействие зарядов и токов.
11. Теорема Гаусса для магнитных полей и теорема о циркуляции.
12. Магнитное поле в веществе. Диамагнетизм, парамагнетизм и ферромагнетизм.
13. Электромагнитная индукция, правило Ленца. Самоиндукция и индуктивность, явления при замыкании и размыкании цепи.
14. Энергия электрического и магнитного поля. Плотность и поток энергии.
15. Электрические токи в металлах. Эффект Холла. Электронная эмиссия.
16. Электрические явления в контактах. Контактная разность потенциалов. Явление Пельтье.
17. Электрические явления в полупроводниках. Р-п переход.
18. Колебательный контур. Свободные и вынужденные электрические колебания.

### Краткие методические указания

На выполнение одной практической работы отводится не более одного двухчасового занятия (включая затраты времени на проведение промежуточного теста на последнем в учебном периоде практическом занятии). После выполнения каждой практической работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также, по указаниям преподавателя, выполнить дополнительные практические задания по теме практической работы.

### Шкала оценки

№	Баллы	Описание
---	-------	----------

5	54–60	Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
4	45–53	Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
3	37–44	Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, на выков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.
2	24–36	Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.
1	0–23	Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.

### 5.3 Примеры тестовых заданий

1. Электрическое поле.
2. Напряженность электрического поля.
3. Виды электротехнических материалов.
4. Поляризация и пробой диэлектрика.
5. Конденсатор.
6. Электрическая цепь.
7. Закон Ома.
8. Контур электрической цепи, ветвь, узел.
9. Законы Кирхгофа.
10. Активные элементы электрической цепи.
11. Пассивные элементы электрической цепи.
12. Электрическое сопротивление и проводимость.
13. Режимы работы источника питания.
14. Виды соединения нагрузки в электрической цепи.
15. Основные свойства и характеристики магнитного поля.
16. Методы преобразования и расчета электрических цепей.
17. Методы электрических измерений, погрешности измерений.
18. Зависимость электрического сопротивления от температуры.
19. Передача и распределение электрической энергии.
20. Резонансный режим работы, резонанс токов и напряжений.

#### *Краткие методические указания*

Промежуточный тест проводится во время последнего в учебном периоде практического занятия. Тест состоит из 20 тестовых заданий. На выполнение теста отводится 20 минут. Во время проведения теста использование литературы и других информационных ресурсов допускается только по предварительному согласованию с преподавателем.

#### *Шкала оценки*

№	Баллы	Описание
5	19–20	Процент правильных ответов от 95% до 100%
4	16–18	Процент правильных ответов от 80 до 94%
3	13–15	Процент правильных ответов от 65 до 79%
2	9–12	Процент правильных ответов от 45 до 64%
1	0–8	Процент правильных ответов менее 45%