

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 Электротехника и электроника**  
для специальности

**13.02.07 Электроснабжение**

(квалификация техник)

год начала подготовки 2021

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Электротехника и электроника»

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» является частью основной профессиональной образовательной программы - программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ОПОП-ППССЗ) в соответствии с ФГОС для специальности 13.02.07 Электроснабжение.

При реализации рабочей программы могут использоваться различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям:

- электромонтер контактной сети;
- электромонтер по обслуживанию подстанций;
- электромонтер по ремонту воздушных линий электропередач;
- электромонтер по ремонту и монтажу кабельных линий;
- электромонтер тяговой подстанции.

## 1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП-ППССЗ:

Дисциплина «Электротехника и электроника» входит в общепрофессиональный цикл дисциплин профессиональной подготовки.

## 1.3 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

1.3.1 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

### уметь:

У1 – подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определёнными параметрами и характеристиками;

У2 – правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;

У3 – рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;

У4 – снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;

У5 – собирать электрические схемы;

У6 – читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

### знать:

З1 – классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;

З2 – методы расчёта и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;

З3 – основные законы электротехники;

З4 – основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;

35 – основы теории электрических машин; принцип работы типовых электрических устройств;

36 – основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;

37 – параметры электрических схем и единицы их измерения;

38 – принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;

39 – свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;

310 – способы получения, передачи и использования электрической энергии;

311 – характеристики и параметры магнитных полей.

1.3.2 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

**ОК 01** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

**ОК 02** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

**ПК 1.2.** Читать и составлять электрические схемы электротехнического и электротехнологического оборудования.

**ПК 2.2.** Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.

**ПК 3.5.** Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования.

1.3.3 В результате освоения программы учебной дисциплины реализуется программа воспитания, направленная на формирование следующих личностных результатов (ЛР):

**ЛР 10** Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

**ЛР 13** Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

**ЛР 25** Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций.

**ЛР 27** Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<b>342</b>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<b>310</b>
в том числе:	
<i>лекции</i>	222
практические занятия	28
лабораторные занятия	60
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	16
в том числе:	
работа с текстом	16
<b><i>Промежуточная аттестация в форме экзамена (3 семестр), в форме экзамена (4 семестр)</i></b>	<b>16</b>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов базовый	Коды Л, ОК - результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>3 семестр</b>		<b>140</b>	
<b>Раздел 1. Электротехника</b>			
<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>                      Электрические заряды. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Электрический потенциал и напряжение. Измерение напряжения                      Основные характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Способы соединения конденсаторов</p>	12	1 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
	<p><b>Лабораторные занятия №1</b>                      Расчёт конденсаторной батареи</p>	2	2,3 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
	<p><b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач, упражнений по теме                      1.1. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:                      1. Понятие об электрическом поле. Электрические заряды.                      2. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение, единицы измерения.                      3. Диэлектрическая проводимость.                      4. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора, единицы измерения.                      5. Соединение конденсаторов в батарее.</p>	2	2,3 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
<b>Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>                      Электрический ток. Измерение электрического тока. Электрическая цепь и ее элементы. Сопротивления и проводимость.                      Основные понятия постоянного тока. Закон Ома. Расчет простых электрических цепей. Способы соединения сопротивлений. Работа и мощность. Измерение мощности.</p>		1 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27

	<p>Неразветвленные электрические цепи постоянного тока. Потенциальная диаграмма.  Разветвленные электрические цепи постоянного тока. Первый закон Кирхгофа.  Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.  Выбор сечения проводов по допустимому нагреву и допустимой потере напряжения.  Общие сведения о сложных электрических цепях. Второй закон Кирхгофа.  Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений  Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов  Расчет сложных электрических цепей методом узлового напряжения  Расчет сложных электрических цепей методом наложения</p>	14	
	<p><b>Практические занятия</b>  <b>№ 1</b> Источники ЭДС в режимах источника электрической энергии.  <b>№ 2</b> Проверка закона Ома для участка цепи.  <b>№3</b> Исследование электрической цепи с последовательным соединением сопротивлений  <b>№4</b> Исследование электрической цепи с параллельным соединением сопротивлений  <b>№5</b> Исследование электрической цепи со смешанным соединением сопротивлений  <b>№6</b> Исследование неразветвленной электрической цепи с несколькими источниками ЭДС.  <b>№7</b> Построение потенциальной диаграммы.  <b>№8</b> Исследование сложной электрической цепи. Изучение законов Кирхгофа в применении к многоконтурной цепи.</p>	16	<p>2,3  ОК 01; ОК 02;  ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;  ЛР 10; ЛР 13;  ЛР 25; ЛР 27</p>
	<p><b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме 1 .2, подготовка к лабораторным занятиям.  Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:  1. Электрический ток, направление тока, сила тока, плотность тока, единицы измерения.  2. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Сопротивление и проводимость, единицы измерения  3. Зависимость сопротивления от температуры. Понятие о линейных и нелинейных элементах.  4. Основные элементы электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи.  5. Работа и мощность электрического тока, единицы измерения.  6. Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Джоуля-Ленца.  7. Последовательное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение напряжений.  8. Параллельное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение токов. Первый закон Кирхгофа.</p>	2	<p>2,3  ОК 01; ОК 02;  ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;  ЛР 10; ЛР 13;  ЛР 25; ЛР 27</p>

<b>Тема 1.3</b> <b>Электромагнетизм</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Магнитное поле и его характеристики. Магнитные свойства материалов. Электромагнитная индукция. Закон полного тока. Магнитное поле в прямолинейном проводе, в кольцевой и прямой катушках. Сила взаимодействия токов двух параллельных проводов. Классификация ферромагнитных материалов. Петля гистерезиса. Магнитная цепь. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей. Расчеты магнитных цепей. Явление электромагнитной индукции. Преобразование электрической энергии в механическую. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля	12	1 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
	<b>Лабораторные занятия</b> <b>№2</b> Проверка законов электромагнитной индукции <b>№3</b> Построение петли магнитного Гистерезиса <b>№4</b> Встречная ЭДС в электродвигателе.	6	2,3 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
	<b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме 1.3. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника с током, кругового тока, катушки с током. Мнемонические правила: правило «правого винта», правило «правой руки». Магнитные полюса. 2. Характеристики магнитного поля: магнитный поток, магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость, единицы измерения. 3. Действие магнитного поля на проводник с током. Мнемоническое правило «левой руки». 4. Ферромагнитные материалы. Гистерезис. 5. Электромагнитная индукция. Закон Ленца. 6. Движение проводника в магнитном поле. ЭДС индукции. Мнемоническое правило «правой руки». 7. Самоиндукция, взаимная индукция. Индуктивность, единицы измерения.	2	2,3 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
<b>Тема 1.4</b> <b>Электрические цепи переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Получение переменного синусоидального тока. Принцип работы генератора переменного тока. Основные характеристики цепей переменного тока. Период и частота, действующее и среднее значения, фаза и разность фаз переменного тока.		1 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27

	<p>Элементы цепи переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Цепь с индуктивностью. Цепь с емкостью.</p> <p>Неразветвленные цепи переменного тока. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Цепь с активным сопротивлением и емкостью. Общий случай неразветвленной цепи переменного тока.</p> <p>Колебательный контур. Резонанс напряжений.</p> <p>Разветвленные цепи переменного тока. Цепь с двумя параллельно соединенными катушками индуктивности. Цепь с параллельным соединением катушки и конденсатора.</p> <p>Общий случай цепи с параллельными ветвями. Резонанс токов.</p> <p>Коэффициент мощности и способы его улучшения. Методы расчета цепей с активными и реактивными элементами.</p>	14	
	<p><b>Лабораторные занятия</b></p> <p>№ 5 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности.</p> <p>№6 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и емкости.</p> <p>№ 7 Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления и емкости..</p> <p>№ 8 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости.</p> <p>№ 9 Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением индуктивности и конденсатора.</p> <p>№ 10 Резонанс напряжений.</p> <p>№ 11 Резонанс токов.</p> <p>№ 12 Измерение коэффициента мощности и исследование способов его повышения. Измерение параметров индуктивно связанных катушек.</p>	16	<p>2,3</p> <p>ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27</p>
<p><b>Тема 1.5 Трех-фазные цепи</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Трехфазная симметричная система ЭДС.</p> <p>Соединение обмоток трехфазного генератора. Соединение нагрузки «звездой», «треугольником».</p> <p>Соединение приемников энергии звездой.</p> <p>Роль нейтрального провода.</p> <p>Соединение приемников энергии треугольником.</p>	12	<p>1</p> <p>ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27</p>



	<p><b>Лабораторные занятия</b>  <b>№ 13</b> Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой».  <b>№ 14</b> Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником».</p>	4	2,3 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
<p><b>Тема 1.6</b>  <b>Особые режимы в цепях переменного тока.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Причины возникновения несинусоидальных токов.  Виды несинусоидальных токов.  Выражение несинусоидальных токов и напряжений рядами Фурье.  Расчет электрической цепи при несинусоидальном напряжении  Нелинейные цепи переменного тока. Законы коммутации.  Процесс разряда и заряда конденсаторов.  Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами. Электрические цепи с распределенными параметрами  <b>Практическое занятие № 9</b>  Исследование переходных процессов при заряде и разряде конденсатора через резистор.</p>	16	1 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
	<p><b>Итого:</b></p>	2	
	<p><b>Промежуточная аттестация</b> (в форме экзамена)</p>	132	
		8	
	<p><b>Всего:</b></p>	140	
	<p><b>4 семестр</b></p>	<b>202</b>	
	<p><b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме 1.4, подготовка к лабораторному занятию.  Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:  1 . Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы синусоидального тока  2. Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз.  3 . Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения.  4. Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы</p>	2	2,3 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27

	<p>напряжений и тока. Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения.</p> <p>5. Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность.</p> <p>6. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения.</p>		
<b>Раздел 2 Электроника</b>			
<b>Тема 2.1 Физические основы работы полупроводниковых приборов</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Структура электронных оболочек атома. Структура кристаллической решетки полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Проводимость полупроводников в зависимости от структуры материала полупроводника и воздействия внешних факторов. Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода. Вольтамперная характеристика <i>p-n</i>-перехода. Полупроводниковые диоды. Транзисторы. Тиристоры</p>	14	1 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
	<p><b>Практические занятия</b> № 10 Исследование свойств полупроводникового выпрямительного диода. № 11 Исследование работы биполярного транзистора по схеме с ОЭ» № 12 Расчет нагрузочного режима работы транзистора класса А» № 13 Исследование работы тиристоров» № 14 Исследование работы фоторезистора»</p>	10	2,3 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
	<p><b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение упражнений по теме 2.1., подготовка к лабораторным занятиям Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Свойства <i>p-n</i>-перехода при наличии внешнего напряжения смещения. 2. Температурные и частотные свойства перехода. 3. Туннельный эффект. 4. Причины возникновения и применение диффузионной и барьерной емкостей, контактная разность потенциалов металл–полупроводник и возникновения барьера Шоттки. 5. Пробой электронно-дырочного перехода и его разновидности.</p>	2	2,3 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
<b>Тема 2.2 Электронные выпрямители</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Назначение и классификация выпрямительного устройства. Структурная схема выпрямителя. Основные параметры выпрямителей. Однофазный однополупериодные и двух полупериодные выпрямители, двух полупериодная схема со средней точкой и двух полупериодная мостовая схема.</p>	10	1 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27

	<p><b>Лабораторные занятия</b>  <b>№ 15</b> Исследование однофазной схемы выпрямления с нулевым выходом.  <b>№ 16</b> Исследования трехфазной мостовой схемы выпрямления</p>	4	<p>2,3  ОК 01; ОК 02;  ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;  ЛР 10; ЛР 13;  ЛР 25; ЛР 27</p>
<p><b>Тема 2.3</b>  <b>Преобразователи и инверторы</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Назначение тиристорных преобразователей. Основные виды преобразователей, схемное решение, принцип работы. Основные виды, схемное решение, принцип работы, временные диаграммы, характеризующие работу инверторов.</p>	8	<p>1  ОК 01; ОК 02;  ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;  ЛР 10; ЛР 13;  ЛР 25; ЛР 27</p>
<p><b>Тема 2.4.</b>  <b>Электронные усилители</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема электронного усилителя. Содержание учебного материала  Схемы включения усилительных элементов в усилителях. Влияние схем включения усилительных элементов на усиление тока или напряжения в усилителе.  Построение и работа одноконтурных каскадов усиления на биполярных и полевых транзисторах. Способы подачи смещения. Термостабилизация и термокомпенсация положения рабочей точки покоя усилительного элемента. Особенности построения резисторного каскадов предварительного усиления с фиксированным током базы, эмиттерного повторителя с автоматическим и фиксированным смещением, резисторного каскада с фиксированным напряжением смещения. Рабочий режим одноконтурного и двухконтурного усилителя.  Построение и работа одноконтурных и двухконтурных усилительных каскадов мощности на биполярных транзисторах. Трансформаторные и бестрансформаторные схемы: принцип построения, работа, достоинство и недостатки, параметры и характеристики.  Многокаскадные усилители с емкостной, резисторной и трансформаторной межкаскадной связью.  Особенности операционного усилителя. Усилители постоянного тока и напряжения. Балансные схемы усилителей постоянного тока. Дрейф нуля и способы его уменьшения.</p>	24	<p>1  ОК 01; ОК 02;  ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;  ЛР 10; ЛР 13;  ЛР 25; ЛР 27</p>
	<p><b>Лабораторные занятия</b>  <b>№ 17</b> Определение рабочей области усилительного каскада.  <b>№ 18</b> Исследование работы 2-х каскадного усилителя мощности</p>	4	<p>2,3  ОК 01; ОК 02;  ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;  ЛР 10; ЛР 13;  ЛР 25; ЛР 27</p>

	<p><b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме 2.2, подготовка к лабораторным занятиям.  Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные показатели работы усилителей: эксплуатационные и качественные.</li> <li>2. Виды рабочих режимов усилительных элементов.</li> <li>3. Краткая характеристика режимов А, В, АВ, С.</li> <li>4. Способы обеспечения рабочего режима усилительного элемента (транзистора).</li> <li>5. Принцип построения усилительных каскадов различного назначения. 6. Основные показатели их работы, назначение элементов в схемах усилителей и их влияние на качество работы усилителей;.</li> <li>7. Расчет однотактного резисторного каскада усилителя и определить рабочую область усилительного каскада.</li> <li>8. Особенности построения входных и выходных каскадов.</li> <li>9. Требования, предъявляемые к входным (предварительным), промежуточным и выходным (оконечным) каскадам усиления.</li> <li>10. Принцип построения многокаскадных усилителей.</li> <li>11. Назначение элементов в схемах усилителей и их влияние на качество и работу усилителей достоинства и недостатки схем;</li> <li>12. Построение схем усилителей постоянного тока с преобразованием. 13. Операционные усилители в интегральном исполнении.</li> <li>14. Применение операционных усилителей</li> </ol>	2	<p>2,3  ОК 01; ОК 02;  ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;  ЛР 10; ЛР 13;  ЛР 25; ЛР 27</p>
<p><b>Тема 2.5</b>  <b>Электронные генераторы</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Свободные и вынужденные колебания в последовательном и параллельном колебательном контуре типа LC. Связанные колебательные контуры.  Трехточечные колебательные системы. Низкочастотный RC-генератор, принципы соблюдения основных условий самовозбуждения.  Схемы автогенераторов с кварцевой стабилизацией. Способы подключения кварцевого генератора.</p>	14	<p>1  ОК 01; ОК 02;  ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;  ЛР 10; ЛР 13;  ЛР 25; ЛР 27</p>
<p><b>Тема 2.6</b>  <b>Защита электронных устройств</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Основные причины возникновения перенапряжений и возникающие, при этом помехи.  Разновидности схем параметрических и компенсационных стабилизаторов.</p>	2	<p>1  ОК 01; ОК 02;  ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;  ЛР 10; ЛР 13;  ЛР 25; ЛР 27</p>

<b>Тема 2.7</b> <b>Основы микроэлектроники</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Пленочные и гибридные интегральные микросхемы. Полупроводниковые и совмещенные интегральные микросхемы. Конструктивное оформление микросхем. Основные понятия о логических операциях и функциях (дизъюнкция и конъюнкция). Классификация АИМС и ЦИМС по функциональному назначению. Параметры логических ЦИМС. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ по модулю два. Транзисторный ключ как элемент НЕ, условное обозначение элемента, таблица истинности, принцип работы, построение временных диаграмм.	10	1 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
<b>Тема 2.8</b> <b>Импульсная техника</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Электрические импульсы, их параметры и схемы преобразования. Назначение и принцип действия формирующих цепей. Генераторы электрических импульсов. Генератор пилообразного напряжения. Схема и принцип действия. Мультивибраторы. Схемы и принцип действия. Импульсные усилители. Назначение, виды, схемы, принцип действия. Триггеры. Назначение, виды, схемы, принцип действия.	8	1 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
	<b>Лабораторные занятия</b> <b>№ 19</b> Исследование цепей преобразования импульсов <b>№ 20</b> Исследование работы мультивибратора <b>№ 21</b> Исследование работы триггера	6	2,3 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
<b>Тема 2.9</b> <b>Логические элементы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения о логических элементах и операциях. Назначение, классификация логических элементов. Логический базис. Основные и комбинированные логические элементы. Условные обозначения, таблицы соответствия, схемы. Логические операции на полупроводниковых элементах. Логические элементы в дискретном и интегральном исполнении. Схемы, принцип действия.	10	1 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
	<b>Лабораторные занятия</b> <b>№ 22</b> Исследование логических элементов	2	2,3 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27

<b>Раздел 3. Электрические машины</b>			
<b>Тема 3.1 Электрические машины постоянного то- ка</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение, классификация, принцип действия Устройство, назначение узлов и деталей электрической машины Реакция якоря. Коммутация электрической машины. Схемы возбуждения и характеристики генераторов и двигателей. Пуск в ход, регулирование частоты вращения якоря электродвигателя	6	1 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
	<b>Лабораторные занятия</b> <b>№ 23</b> Испытание двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.	2	2,3 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
<b>Тема 3.2 Электрические машины переменного то- ка</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Устройство, назначение узлов синхронного генератора Реакция якоря синхронного генератора. способы возбуждения. Устройство, назначение узлов асинхронного двигателя Характеристики асинхронных двигателей Пуск в ход, регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных электродвигателя	8	1 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
	<b>Лабораторные занятия</b> <b>№ 24</b> Испытание трехфазного асинхронного двигателя.	2	2,3 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
<b>Тема 3.3. Трансформато- ры</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение, конструкция, принцип действия трансформатора Схемы и группы соединения обмоток трансформатора Режимы работы трансформатора. Потери в трансформаторе и коэффициент полезного действия	6	1 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
	<b>№ 25 Лабораторные занятия</b> Исследования однофазного трансформатора	2	2,3 ОК 01; ОК 02; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27
	<b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, выполнение домашнего зада-	2	2,3

	<p>ния, решение задач и упражнений по теме 3.3, подготовка к лабораторным занятиям.          Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:          Трехфазный трансформатор.          Автотрансформаторы.          Прочие типы трансформаторов</p>		<p>ОК 01; ОК 02;          ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;          ЛР 10; ЛР 13;          ЛР 25; ЛР 27</p>
<b>Раздел 4. Электрические измерения</b>			
<b>Тема 4.1 Методы измерений</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>          Классификация методов измерений. Погрешности          Единицы, эталоны, меры электрических величин.          Условные обозначения электроизмерительных приборов</p>	6	<p>1          ОК 01; ОК 02;          ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;          ЛР 10; ЛР 13;          ЛР 25; ЛР 27</p>
	<p><b>Лабораторные занятия</b>  <b>№ 26</b> Проверка технического амперметра и вольтметра.</p>	2	<p>2,3          ОК 01; ОК 02;          ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;          ЛР 10; ЛР 13;          ЛР 25; ЛР 27</p>
<b>Тема 4.2. Приборы непосредственной оценки</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>          Аналоговые электроизмерительные приборы          Цифровые электроизмерительные приборы</p>	4	<p>1          ОК 01; ОК 02;          ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;          ЛР 10; ЛР 13;          ЛР 25; ЛР 27</p>
	<p><b>Лабораторные занятия</b>  <b>№ 27</b> Изучение конструкции и принципа работы электроизмерительных приборов непосредственной оценки</p>	2	<p>2,3          ОК 01; ОК 02;          ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;          ЛР 10; ЛР 13;          ЛР 25; ЛР 27</p>
	<p><b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме 4.2, подготовка к лабораторным занятиям.          Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:          1. Приборы магнитоэлектрической системы.          2. Приборы электромагнитной системы, электродинамической и ферродинамической системы.          3. Способы расширения пределов измерения.</p>	2	<p>2,3          ОК 01; ОК 02;          ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 3.5;          ЛР 10; ЛР 13;          ЛР 25; ЛР 27</p>
<b>Тема 4.3. Измерение элек-</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>          Измерение электрических сопротивлений</p>	12	<p>1          ОК 01; ОК 02;</p>





### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации учебной дисциплины «Электротехника и электроника» используются:

- специальное помещение, которое представляет собой учебную аудиторию для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

- помещение для самостоятельной работы, подключенное к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- методические материалы по дисциплине;
- демонстрационные материалы;
- учебно-наглядные пособия.

При изучении дисциплины в формате электронного обучения используется ЭИОС Moodle.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы используются электронные образовательные и информационные ресурсы.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы Интернет – ресурсов, базы данных библиотечного фонда:**

##### 3.2.1 Основные источники:

1.	Кузовкин В. А., Филатов В. В.	Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования	Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. - режим доступа <a href="https://urait.ru/bcode/451224">https://urait.ru/bcode/451224</a>	Электронный ресурс]
2.	Алиев, И. И.	Электротехника и электрооборудование: базовые основы : учебное пособие для среднего профессионального образования	Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 291 с. — режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/472684">https://urait.ru/bcode/472684</a>	Электронный ресурс]
3.	Мартынова И.О.	Электротехника. Лабораторно-	Москва: КноРус, 2022. — 136 с. - режим доступа:	[Электронный ресурс]

		практические работы: учебное пособие	<a href="https://book.ru/books/944127">https://book.ru/books/944127</a>	
--	--	--------------------------------------	---	--

### 3.2.2 Дополнительные источники:

1.	Киселев В. И., Кузнецов Э. В., Копылов А. И., Лунин В. П. ; Под общ. ред. Лунина В.П	Электротехника и электроника (Электромагнитные устройства и электрические машины): учебник и практикум для среднего профессионального образования	М: Издательство Юрайт, 2020. — 184 с. - режим доступа <a href="https://urait.ru/bcode/453930">https://urait.ru/bcode/453930</a>	[Электронный ресурс]
2.	Миленина С. А.	Электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования	Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 270 с. — режим доступа <a href="https://urait.ru/bcode/472059">https://urait.ru/bcode/472059</a>	[Электронный ресурс]

### 3.2.3 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

-научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических, практических и лабораторных занятий, выполнения, обучающимся индивидуальных заданий (подготовки сообщений и презентаций).

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Результаты обучения (У,З, ОК/ПК, ЛР)	Показатели оценки результатов	Форма и методы контроля и оценки результатов обуче- ния
<p><b>Уметь:</b></p> <p>У1 – подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определёнными параметрами и характеристиками; ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 10 ЛР 13 ЛР 25 ЛР 27</p>	<p>- подбирает устройства электронной техники (различные виды диодов, транзисторов, тиристоров, фотоприборов) электрические приборы (вольтметры, амперметры, омметры, ваттметры, электроизмерительные клещи, авометры) и оборудование с определёнными параметрами и характеристиками;</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<p>У2 – правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 10</p>	<p>- правильно применяет и эксплуатирует электрооборудование в соответствии с видом электрической цепи (постоянного или переменного тока) и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ,</p>

		промежуточная аттестация в форме.
<p>У3 – рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;</p> <p>ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 25 ЛР 27</p>	<p>- студент уверенно рассчитывает параметры электрических цепей (сопротивление, силу тока, напряжение, мощность, коэффициент мощности), магнитных цепей (магнитное сопротивление, магнитный поток);</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<p>У4 – снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;</p> <p>ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 10 ЛР 27</p>	<p>- уверенно применяет электроизмерительные приборы (вольтметры, амперметры, омметры, ваттметры, электроизмерительные клещи, авометры), снимает показания этих приборов.</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<p>У5 – собирать электрические схемы;</p> <p>ОК 01 ОК 02</p>	<p>- правильно подбирает оборудование (электроизмерительные приборы) и собирает электрические</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (ин-</p>

<p>ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 10 ЛР 27</p>	<p>ские схемы постоянного и переменного тока;</p>	<p>индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<p>У6 – читать принципиальные, электрические и монтажные схемы. ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 25 ЛР 27</p>	<p>- читает принципиальные (с указанием номиналов элементов), электрические и монтажные схемы;</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<p><b>Знать:</b></p>		
<p>З1 – классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 10 ЛР 13</p>	<p>- перечисляет классификацию электронных приборов (диоды, транзисторы, тиристоры, фотоприборы) по назначению, их устройство (для выпрямления переменного тока, усиления сигнала, для переключений в схеме, преобразования электрической энергии с световую, световой в электрическую) и область применения электрооборудования и ме-</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных</p>

	тоды измерения электрических величин;	проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.
32 – методы расчёта и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 25 ЛР 27	- перечисляет методы расчета простых и сложных электрических цепей постоянного тока, однофазных и трёхфазных цепей переменного тока и методы измерения основных параметров (сопротивление, силу тока, напряжение, мощность, коэффициент мощности) электрических цепей, (магнитное сопротивление, магнитный поток) магнитных цепей;	Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.
33 – основные законы электротехники; ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 10 ЛР 13 ЛР 25 ЛР 27	- основные законы электротехники: Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца;	Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.

<p>34 – основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;</p> <p>ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 25 ЛР 27</p>	<p>- основные правила эксплуатации (правильное включение в схему электроизмерительных приборов и соблюдение номинальных величин) и методы измерения электрических величин (непосредственной оценки, косвенный, сравнение, применение измерительных мостов);</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<p>35 – основы теории электрических машин; принцип работы типовых электрических устройств;</p> <p>ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 10 ЛР 13 ЛР 25 ЛР 27</p>	<p>- свойство обратимости электрической машины, основы теории электрических машин постоянного и переменного тока, принцип работы типовых электрических устройств;</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<p>36 – основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;</p> <p>ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 10 ЛР 13</p>	<p>- основы физических процессов в проводниках (движение электронов), полупроводниках (движение электронов и дырок) и диэлектриках (поляризации во внешнем электрическом поле);</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выпол-</p>

<p>ЛР 25 ЛР 27</p>		<p>нение письменных проверочных (самостоятельных) работ выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<p>37 – параметры электрических схем и единицы их измерения; ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 25 ЛР 27</p>	<p>- параметры электрических схем (сопротивление, сила тока, напряжение, мощность, коэффициент мощности в цепях постоянного и переменного тока), и единицы их измерения (В – вольт; А - ампер, О - ом, Вт – ватт, ВА –, вар - вольт-ампер реактивный);</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<p>38 – принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 10 ЛР 13</p>	<p>- принципы выбора электрических (по виду и роду измеряемой величины: (сопротивление, сила тока, напряжение, мощность, коэффициент мощности в цепях постоянного и переменного тока), и электронных устройств (усилителей, выпрямителей, генераторов синусоидальных и релаксационных колебаний)и приборов (диодов, транзисторов, тиристоров, фотоприборов, терморезисторов);</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>



<p>39 – свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;</p> <p>ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 25 ЛР 27</p>	<p>- свойства проводников и полупроводников (проводимость, удельная проводимость, электрическое сопротивление), электроизоляционных (создание препятствия протеканию электрического тока проводимости), магнитных материалов (магнитно-мягкие и магнитно-твёрдые);</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<p>310 – способы получения, передачи и использования электрической энергии;</p> <p>ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 10 ЛР 13 ЛР 25 ЛР 27</p>	<p>- способы получения (гидроэлектростанции, тепловые, приливные, атомные), передачи (линии электропередач) и использования электрической энергии;</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<p>311 – характеристики и параметры магнитных полей.</p> <p>ОК 01 ОК 02 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 3.5 ЛР 10 ЛР 13 ЛР 25</p>	<p>- направление магнитного поля и способ его определения, параметры: магнитная индукция, напряжённость магнитного поля, магнитный поток</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выпол-</p>

ЛР 27		нение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.
-------	--	--

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Пассивные: - лекции, опрос, работа с основной и дополнительной литературой.

5.2. Активные и интерактивные: викторины, игры.