

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Ухтинский государственный технический университет»**  
**(УГТУ)**

Индустриальный институт (СПО)



ТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИ (СПО)

*Д. В. Юмашев*  
(подпись) (И. О. Фамилия)

« 27 » 05 2024 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись) (И. О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись) (И. О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Электротехника и электроника
Индекс дисциплины:	ОП.02
Специальность:	13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2
Семестр(ы):	3-4

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Минпросвещения России от 27.10.2023 № 797.

Разработчик Мурасова Е.Е., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>18.05.2024</u> № <u>09</u>	<u>Е.Е. Мурасова</u>	<u>Мурасова</u>	Протокол от <u>23.05.2024</u> № <u>06</u>	<u>Рябева А.Н.</u>	<u>Рябева</u>
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

Рябева

А. Н. Рябева

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы дисциплины «Электротехника и электроника»	4
2. Структура и содержание дисциплины «Электротехника и электроника»	5
3. Условия реализации программы дисциплины «Электротехника и электроника»	15
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Электротехника и электроника»	16

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа является частью основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования с учетом ПОП.

## 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к общепрофессиональному циклу профессиональной подготовки.

В рамках изучения дисциплины у обучающихся формируются компетенции (ОК, ПК), включающие в себя способность:

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;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ПК 1.1 Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.2 Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования;

ПК 2.1. Осуществлять планирование работ по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

ПК 3.1 Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.

## 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
------------	--------	--------

ОК 01.; ОК 02.; ОК 05.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 2.1.; ПК 3.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;</li> <li>– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами;</li> <li>– собирать электрические схемы;</li> <li>– читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;</li> <li>– применять электронные компоненты при составлении электрических схем;</li> <li>– работать с современной элементной базой электронной аппаратуры</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;</li> <li>– основные законы электротехники;</li> <li>– способы получения, передачи и использования электрической энергии;</li> <li>– характеристики и параметры электрических и магнитных полей;</li> <li>– основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, и их свойства;</li> <li>– параметры электрических схем;</li> <li>– принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;</li> <li>– принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;</li> <li>– классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;</li> <li>– классификацию, устройство и принципы работы различных источников питания.</li> </ul>
---	---	--

#### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

учебная нагрузка обучающегося 186 часов, в том числе:

**для очной формы обучения:**

аудиторная учебная нагрузка обучающегося 160 часов;

самостоятельная работа обучающегося 16 часов;

промежуточная аттестация 4 часа.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

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

**для очной формы обучения**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Учебная нагрузка (всего)</b>	<b>186</b>
<b>Аудиторная учебная нагрузка обучающегося (всего)</b>	<b>160</b>
в том числе:	
теоретическое обучение (лекции)	86
лабораторные занятия	24

практические занятия	44
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	
в том числе:	
<i>Самостоятельная работа:</i> проработка конспектов занятий, работа с учебной и специальной технической литературой, ответы на вопросы к параграфам, главам учебных пособий, подготовка докладов, рефератов, заполнение и составление таблиц, кроссвордов, подготовка к практическим и лабораторным занятиям, решение задач, написание конспектов.	16
<i>Консультации</i>	4
<i>Консультации к экзамену</i>	2
<i>Самостоятельная работа к экзамену</i>	6
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	4

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

\*для очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<b>3 семестр</b>		
<b>Раздел 1. Электротехника</b>		<b>86/42/34/10</b>
<b>Тема 1.1.</b> Электрическое поле	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>
	<b>1. Введение. Цели и задачи курса.</b> Начальные сведения об электрическом токе. Ток проводимости, ток переноса, ток смещения, ток в вакууме и полупроводниках. Зависимость сопротивления от температуры. Явления, сопровождающие электрический ток. Основные параметры, характеризующие электрический ток. Основные условные графические обозначения элементов электрических схем.	<b>2</b>
	<b>2. Характеристики электрического поля.</b> Формы существования материи. Характеристики электрического поля: напряженность, потенциал, напряжение. Закон Кулона. Потенциал и электродвижущая сила. Мощность. Энергетическая и силовая характеристика электрического поля.	<b>2</b>
<b>Тема 1.2.</b> Электрические цепи постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18/6/10/2</b>
	<b>1. Простые и сложные цепи постоянного тока.</b> ЭДС, мощность, КПД цепи, режимы работы цепи. Закон Джоуля-Ленца. Способы получения, передачи и использования электрической энергии. Режимы работы источников энергии.	<b>2</b>
	<b>2. Расчет электрических цепей постоянного тока.</b> Законы Ома, Кирхгофа. Алгоритмы расчета параметров электрических цепей.	<b>2</b>
	Неразветвленная электрическая цепь. Цепь с несколькими источниками ЭДС. Потенциальная диаграмма.	<b>2</b>
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>
	<b>Лабораторное занятие № 1.</b> Измерение основных параметров электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение резисторов.	<b>2</b>
	<b>Лабораторное занятие № 2.</b> Определение материала проводника по его электрическим параметрам.	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Расчет электрических цепей постоянного тока.	<b>4</b>
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Расчет сложных электрических цепей	<b>2</b>

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач по теме: «Определение емкости конденсатора». Подготовиться к практическим и лабораторным занятиям.	<b>2</b>
<b>Тема 1.3.</b> Магнитное поле	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/6/-/2</b>
	<b>1. Магнитные цепи.</b> Магнитная индукция, магнитный поток, потокоцепление. Магнитные свойства материалов. Энергия магнитного поля.	<b>2</b>
	<b>2. Расчет магнитных цепей.</b> Расчет однородной и неоднородной магнитной цепи. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.	<b>2</b>
	<b>3. Электромагнитная индукция.</b> Закон ЭМИ. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Правило Ленца. Самоиндукция, взаиминдукция, потокоцепление. Коэффициент магнитной связи.	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка докладов по теме: «Работа электротехнического оборудования, основанного на электромагнитных законах». Подготовиться к практическим и лабораторным занятиям.	<b>2</b>
<b>Тема 1.4.</b> Электрические цепи переменного тока	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>28/16/12/-</b>
	<b>1. Элементы и основные параметры переменного тока.</b> Переменный ток. Синусоидальная ЭДС, параметры переменного тока. Действующее и среднее значение переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Векторное изображение переменных токов и напряжений. Цепь переменного тока с индуктивностью и емкостью. Векторное изображение.	<b>2</b>
	<b>2. Расчет цепей переменного тока. Расчет неразветвленной цепи переменного тока с R, L, C.</b> Векторная диаграмма. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.	<b>2</b>
	<b>3. Расчет разветвленной цепи с R, L, C.</b> Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности. Методы увеличения коэффициента.	<b>2</b>
	<b>4. Резонанс в электрических цепях переменного тока.</b> Резонанс напряжений. Условия и признаки резонанса. Резонанс токов. Условия и признаки резонанса токов. Практическое значение и использование резонансных контуров.	<b>2</b>
	<b>5. Трехфазные цепи.</b> Получение трехфазной ЭДС. Симметричная нагрузка при соединении звездой и треугольником. Фазные и линейные токи и напряжения, соотношения между ними. Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи, роль нулевого провода. Напряжение смещения нейтрали.	<b>2</b>
	<b>6. Расчет симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки звездой.</b>	<b>2</b>
	<b>7. Расчет симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки треугольником.</b>	<b>2</b>



	<b>8. Переходные процессы в электрических цепях.</b> Процесс заряда и разряда конденсатора.	<b>2</b>
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>12</b>
	<b>Практическое занятие № 3</b> Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока. Резонанс напряжений.	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 4</b> Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока. Резонанс токов.	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 5</b> Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки треугольником.	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 6</b> Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки звездой.	<b>2</b>
	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей звездой. Роль нулевого провода.	<b>2</b>
	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей треугольником	<b>2</b>
<b>Тема 1.5.</b> Электрические измерения, электроизмерительные приборы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12/4/4/4</b>
	<b>1. Основные понятия измерения. Погрешности измерений. Классификация электроизмерительных приборов.</b> Измерение тока и напряжения. Магнитоэлектрический измерительный механизм, электромагнитный измерительный механизм. Приборы и схемы для измерения электрического напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров.	<b>2</b>
	<b>2. Электрические приборы и измерения.</b> Измерение мощности. Электродинамический измерительный механизм. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного токов. Индукционный измерительный механизм. Измерение электрической энергии. Измерение электрического сопротивления, измерительные механизмы. Косвенные методы измерения сопротивления, методы и приборы сравнения для измерения сопротивления.	<b>2</b>
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>
	<b>Лабораторное занятие № 5</b> Измерение сопротивлений способом вольтметра, амперметра и измерительным мостом.	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 7</b> Вычисление погрешностей измерительных приборов. Изучение характеристик электромеханических измерительных приборов	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятий, работа с учебной и специальной технической литературой.	<b>4</b>

	<p>Ответы на вопросы к параграфам, главам учебных пособий. Подготовка докладов, рефератов по теме: «Разновидности современных электроизмерительных приборов и аппаратов для диагностики электрических цепей». Составить кроссворд на тему: «Классификация электроизмерительных приборов». Составить и заполнить таблицу на тему: «Условно-графические обозначения на электроизмерительных приборах». Подготовка к лабораторным работам.</p>	
<b>Тема 1.6. Трансформаторы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/2/4/2</b>
	<b>1. Трансформаторы.</b> Назначение, устройство, принцип действия однофазных трансформаторов. Режимы работы, основные параметры. Трёхфазные трансформаторы, назначение, устройство. Автотрансформаторы.	<b>2</b>
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Расчёт однофазного трансформатора.	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 9.</b> Расчет трехфазного трансформатора.	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление конспекта по теме «Измерительные трансформаторы». Подготовиться к практическим и лабораторным занятиям.	<b>2</b>
<b>Тема 1.7. Передача и распределение электрической энергии.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/4/4/-</b>
	<b>Передача и распределение электрической энергии.</b> Электроснабжение промышленных предприятий от электрической системы. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Электрические сети промышленных предприятий: воздушные линии; кабельные линии; внутренние электрические сети и распределительные пункты; электропроводки.	<b>2</b>
	<b>Электроснабжение. Выбор сечения проводов. Заземление.</b> Электроснабжение цехов и осветительных электросетей. Выбор сечений проводов и кабелей: по допустимому нагреву; с учетом защитных аппаратов; по допустимой потере напряжения. Эксплуатация электрических установок. Защитное заземление	<b>2</b>
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>
	<b>Практическое занятие № 10.</b> Выбор сечений проводов и кабелей: по допустимому нагреву; с учетом защитных аппаратов; по допустимой потере напряжения.	<b>2</b>
	<b>Лабораторное занятие № 6</b> Определение потери напряжения в двухпроводной линии.	<b>2</b>

4 семестр		
<b>Раздел 2. Электрические машины</b>		
<b>Тема 1.8.</b> Понятие, классификация и принцип действия электрических машин	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22/6/14/4</b>
	<b>Машины переменного тока. Асинхронный двигатель.</b> Назначение машин переменного тока и их классификация. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Скольжение. Регулирование частоты вращения ротора. Однофазный и двухфазный асинхронный электродвигатели. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя.	<b>2</b>
	<b>Машины постоянного тока.</b> Назначение машин постоянного тока и их классификация. Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация.	<b>2</b>
	<b>Генераторы. Двигатели.</b> Генераторы постоянного тока, двигатели постоянного тока, общие сведения. Электрические машины с независимым параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.	<b>2</b>
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>14</b>
	<b>Практическое занятие № 11</b> Расчет трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 12</b> Расчет трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором.	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 13</b> Расчет электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 14</b> Расчет электродвигателя постоянного тока с последовательным возбуждением	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 15</b> Расчет генератора постоянного тока с параллельным возбуждением.	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 16</b> Расчет генератора постоянного тока с независимым возбуждением.	<b>2</b>
	<b>Лабораторное занятие № 7</b> Снятие характеристики холостого хода и внешней характеристики генератора с параллельной обмоткой возбуждения.	<b>2</b>

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятий, работа с учебной и специальной технической литературой. Ответы на вопросы к параграфам, главам учебных пособий. Подготовиться к практическим и лабораторным занятиям. Заполнить таблицу: «Сравнительная оценка основных типов электрических машин».	<b>4</b>
<b>Раздел 3. Электроника</b>		
<b>Тема 2.1.</b> Электронные приборы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>34/20/14/-</b>
	<b>1. Физические основы электронных приборов, их классификация.</b> Типы, устройство и характеристики электровакуумных приборов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Понятие об электронной и дырочной проводимости, об основных и неосновных носителях зарядов.	<b>2</b>
	<b>2. Дрейфовый и диффузионный токи. Электронно-дырочный (p-n) переход.</b> Механизм образования. Равновесное состояние p-n перехода. Прямое и обратное включение.	<b>2</b>
	<b>3. Полупроводниковые диоды.</b> Классификация полупроводниковых диодов. Условные графические обозначения. Маркировка полупроводниковых диодов. Точечные и плоскостные диоды. Выпрямительные диоды, параметры диодов	<b>2</b>
	<b>4. Стабилитроны. Варикапы. Туннельные диоды.</b> Фотогальванический эффект. Фотодиоды. Светодиоды. Органические светодиоды (OLED). Основные характеристики и параметры, области применения.	<b>2</b>
	<b>5. Транзисторы. Биполярные транзисторы.</b> Устройство и принцип действия. Режимы работы. Схемы включения: ОБ, ОЭ, ОК. Статические характеристики. Динамический режим и усилительные свойства. h- параметры.	<b>2</b>
	<b>6. Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом.</b> Полевые транзисторы с изолированным затвором (МДП- транзисторы). Устройство, принцип действия, характеристики, параметры. Маркировка	<b>2</b>
	<b>7. Тиристоры.</b> Устройство, принцип действия диодного и триодного тиристоров. Вольтамперные характеристики, параметры. Условные графические обозначения, маркировка тиристоров. Применение тиристоров.	<b>2</b>
	<b>8. Интегральные микросхемы (ИМС).</b> Общие сведения о микроэлектронике. Интегральные микросхемы. Классификация ИМС по технологии изготовления, по функциональному назначению, по степени интеграции. Основные параметры ИМС, система обозначений.	<b>2</b>
	<b>9. Гибридные ИМС.</b> Пассивные и активные элементы гибридных ИМС. Полупроводниковые ИМС. Компоненты полупроводниковых ИМС. Совмещенные интегральные микросхемы.	<b>2</b>

	Большие интегральные микросхемы (БИС).	
	<b>10. Оптоэлектронные приборы и устройства отображения информации.</b> Оптоэлектронные приборы, основные понятия. Типы оптронов, принцип действия. Условные обозначения. Устройства отображения информации. Классификация. УОИ на ЭЛТ. Буквенно-цифровые индикаторы: полупроводниковые, жидкокристаллические, газоразрядные.	<b>2</b>
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>14</b>
	<b>Лабораторное занятие 8.</b> Исследование выпрямительного диода.	<b>2</b>
	<b>Лабораторное занятие 9.</b> Исследование транзистора.	<b>2</b>
	<b>Лабораторное занятие 10.</b> Снятие анодно-сеточных характеристик лампового триода.	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие № 17</b> Расчет усилительного каскада на транзисторе по схеме с общим эмиттером	<b>4</b>
	<b>Практическое занятие № 18</b> Расчет усилителя низкой частоты на транзисторах	<b>4</b>
<b>Тема 2.2.</b> Источники питания	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18/10/6/2</b>
	<b>1. Классификация источников питания. Неуправляемые выпрямители.</b> Классификация выпрямителей. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы токов и напряжений.	<b>2</b>
	<b>2. Мостовая схема выпрямления.</b> Внешняя характеристика выпрямителя. Трехфазные схемы выпрямления. Принцип работы, графики.	<b>2</b>
	<b>3. Сглаживающие фильтры.</b> Назначение, типы сглаживающих фильтров. Коэффициент сглаживания. Индуктивные, емкостные, LC, RC- фильтры. Электронные фильтры. Схемы, принцип работы.	<b>2</b>
	<b>4. Управляемые выпрямители.</b> Классификация, принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы на тиристоре. Временные диаграммы. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей.	<b>2</b>
	<b>5. Стабилизаторы напряжения и тока.</b> Классификация стабилизаторов. Принцип действия параметрических стабилизаторов. Компенсационные стабилизаторы напряжения и тока. Принцип действия. Параметры.	<b>2</b>
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>
	<b>Лабораторное занятие 11.</b> Исследование схемы выпрямителя с помощью осциллографа	<b>4</b>
	<b>Практическое занятие № 19</b> Расчет и составление схем различных типов электронных выпрямителей.	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Написать конспект «Импульсные стабилизаторы. Принцип действия. Параметры».	<b>2</b>

<b>Тема 2.3.</b> Усилители и генераторы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/-/-</b>
	<b>1. Усилители. Назначение, классификация. Параметры и характеристики усилителей.</b> Обратная связь в усилителях. Режимы работы усилительного элемента. <b>Питание усилителей.</b> Стабилизация режима работы усилительного каскада по постоянному току. Усилители низкой частоты (УНЧ). Усилители постоянного тока (УПТ).	<b>2</b>
<b>Консультации</b>		<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа к экзамену</b>		<b>6</b>
<b>Консультации к экзамену</b>		<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>4</b>
<b>Всего</b>		<b>186</b>

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с локальными нормативными актами университета.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

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

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебного кабинета электротехники и электроники, лабораторий: электротехники; электротехники и электроники.

Оснащенность учебного кабинета электротехники и электроники: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, лабораторный стенд ЭСТ-1 – 3 шт., плакаты, осциллограф ОДШ – 72, трансформатор, генератор параллельного возбуждения, амперметры, вольтметры ваттметры, реостаты, измерительный мост МД6 № 101399, двигатель асинхронный с короткозамкнутым ротором АОЛ2-11-4, индукционный счетчик электрической энергии.

Оснащенность лаборатории электротехники: посадочные места для обучающихся по количеству обучающихся рабочее место преподавателя, доска учебная, проектор, экран, телевизор, комплекты для практических и лабораторных работ, учебно - методическая документация.

Оснащенность лаборатории электротехники и электроники: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, доска учебная, комплекты для практических и лабораторных работ, демонстрационный материал, стенды, персональный компьютер, мультимедиа, экран, принтер, учебная, справочная литература, учебно - методическая документация.

Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

– СПС КонсультантПлюс.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/ или электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Гальперин, М. В. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 352 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-015415-2. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/product/2136807>

- Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. – 317 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0764-1. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2087738>

• Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах : учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 357 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-00091-701-5. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/product/1657587>

• Трубникова, В. Н. Электротехника и электроника. Электрические цепи : учебное пособие для СПО / В. Н. Трубникова. – Саратов : Профобразование, 2020. – 137 с. – ISBN 978-5-4488-0718-3. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/books/92216>

• Шандриков, А. С. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А. С. Шандриков. – 3-е изд. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. – 320 с. – ISBN 978-985-7234-49-3. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/books/100387>

• Игнатов, А. Н. Основы электроники : учебное пособие / А. Н. Игнатов, В. Л. Савиных, Н. Е. Фадеева. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 560 с. – ISBN 978-5-9729-1059-5. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/books/124172>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- СПС КонсультантПлюс;
- ЭБС ZNANIUM.COM;
- Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- ЭР ЦОС «PROФобразование».

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

**4.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины** осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля успеваемости оценивание практических работ, лабораторных работ, тестирования, выполнения обучающимися самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации является экзамен.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Знания:</b> – методы расчета и измерения основных параметров	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала;	<b>Текущий контроль:</b> экспертная оценка выполнения лабораторных работ.



<p>электрических, магнитных цепей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы электротехники;</li> <li>– способы получения, передачи и использования электрической энергии;</li> <li>– характеристики и параметры электрических и магнитных полей;</li> <li>– основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, и их свойства;</li> <li>– параметры электрических схем;</li> <li>– принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;</li> <li>– принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;</li> <li>– классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;</li> <li>– классификация, устройство и принципы работы различных источников питания.</li> </ul>	<p>полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы.</p> <p>«хорошо»: обучающийся показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы; умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи.</p>	<p><b>Промежуточная аттестация</b></p>
---	--	--

	<p>«удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, обучающийся допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;</p> <p>«неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.</p>	
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;</li> <li>– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами;</li> <li>– собирать электрические схемы;</li> <li>– читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;</li> <li>– применять электронные компоненты при составлении электрических схем;</li> <li>– работать с современной элементной базой</li> </ul>	<p>«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объема программного материала для демонстрации конкретных умений;</p> <p>«хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя;</p> <p>«удовлетворительно»: обучающийся показывает</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> экспертная оценка выполнения лабораторных работ.</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p>

электронной аппаратуры.	освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
-------------------------	---	--

## **1.2. Структура и примерное содержание оценочных материалов для промежуточной аттестации по дисциплине «Электротехника и электроника»**

Для получения допуска к экзамену обучающийся должен выполнить практические, лабораторные работы. В течение обучения удовлетворительно вести рабочую тетрадь, иметь устойчивые знания об основных понятиях дисциплины.

Для проведения экзамена разрабатываются экзаменационные билеты в количестве 35 шт. В билете содержится 2 теоретических вопроса и 1 задача.

### **Примерный перечень экзаменационных заданий:**

1. Электрическая емкость и конденсаторы. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов.
2. Электрический ток. Величина, плотность и направление тока.
3. Электрическая цепь и её основные элементы. ЭДС и напряжение на зажимах источника.
4. Электрическое сопротивление и проводимость. Закон Ома для участка цепи и для всей цепи.
5. Последовательное и смешанное соединение резисторов. Законы Кирхгофа.
6. Магнитная индукция, напряжённость магнитного поля, магнитный поток, потокосцепление. Магнитная проницаемость.
7. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Вихревые токи.
8. Электротехнические материалы.
9. Классификация измерительных приборов. Погрешность измерений. Условные обозначения на шкалах приборов.
10. Принцип действия и устройства приборов магнитоэлектрической и электромагнитной системы.
11. Измерение силы тока и напряжения. Шунты и добавочные сопротивления.

12. Измерение мощности. Электродинамические и ферродинамические ваттметры.
13. Измерение энергии индукционным счетчиком.
14. Переменный ток. Параметры переменного тока: мгновенное, амплитудное, действующее значение. Фаза, сдвиг фаз. Векторная диаграмма.
15. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
16. Цепь переменного тока с индуктивностью.
17. Цепь переменного тока с емкостью.
18. Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью.
19. Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью и емкостью. Резонанс напряжений.
20. Разветвленная цепь переменного тока с активно-индуктивным и емкостным сопротивлениями. Резонанс токов.
21. Трехфазная система переменного тока. Соединение обмоток генератора звездой, треугольником
22. Соединение потребителей звездой. Роль нулевого провода. Коэффициент мощности.
23. Соединение потребителей треугольником. Симметричная трехфазная нагрузка
24. Назначение, устройство и принцип работы трансформатора.
25. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы
26. Режим холостого хода трансформатора. Работа под нагрузкой. Потери энергии и КПД трансформатора.
27. Трехфазный трансформатор. Устройство, принцип работы, способы соединения обмоток.
28. Устройство и принцип работы трехфазного асинхронного двигателя. Пуск асинхронных двигателей.
29. Скольжение. Зависимость частоты силы тока, сопротивление и ЭДС обмотки ротора от скольжения. Вращающий момент.
30. Регулирование частоты вращения и реверсирование асинхронного двигателя. Потери и КПД асинхронных двигателей. Коэффициент мощности
31. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
32. Схема включения и внешняя характеристика генератора постоянного тока с независимым возбуждением. Область применения.
33. Генератор постоянного тока с параллельной обмоткой возбуждения. Схема. Внешние характеристики. Область применения.
34. Коммутация тока, реакция якоря в машинах постоянного тока.
35. Двигатели постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Схемы включения. Механические и рабочие характеристики.
36. Понятие электропривода. Режимы работы. Выбор мощности.
37. Аппаратура защиты электродвигателей. Плавкие предохранители.

38. Аппаратура защиты электродвигателей. Тепловое реле.
39. Релейно-контакторное управление электродвигателями.
40. Расчет сечения проводов и кабелей по допустимому току и допустимой потере напряжения в линии.
41. Электронно –дырочный переход.
42. Полупроводниковые диоды. Условные обозначения. Устройство.
43. Принцип работы. Вольт-амперная характеристика.
44. Биополярный транзистор. Условное обозначение. Схематическое изображение. Устройство. Принцип работы
45. Транзисторы. Схематическое изображение. Устройство. Принцип работы. Семейство характеристик транзистора.
46. Основные сведения о выпрямителях. Однополупериодный выпрямитель. Схема, принцип работы.
47. Мостовая схема двухполупериодного выпрямителя. Принцип работы.
48. Сглаживающие фильтры. Для чего применяются. Схемы Г-образного и П-образного фильтра. Принцип работы.
49. Транзисторный генератор типа LC.
50. Транзисторный автогенератор типа RC.
51. Электробезопасность

### **Критерии оценивания.**

Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное, логическое изложение ответа.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если студент владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если студент обнаружил знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его не полно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

Оценка «2» (плохо) выставляется, если у студента разрозненные, бессистемные знания. Не умеет выделить главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.