

**Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«Нижегородский колледж теплоснабжения и автоматических систем
управления»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП. 02 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»


**Специальность 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое
оборудование»**

Н.Новгород

2022 г.

Одобрено методической
Комиссией
Общепрофессионального цикла
Протокол №1 от 30.08.2022
Председатель МК

 А.В.Гордеев

Утверждаю
Заместитель директора по
учебно-методической работе
 К.Н.Золотарев

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование». Квалификация – техник теплотехник

Организация-разработчик: Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация «Нижегородский колледж теплоснабжения и автоматических систем управления

Разработчик:

В.А Борисов - преподаватель АНПОО «Нижегородский колледж теплоснабжения и автоматических систем управления»

Рецензент:

Рецензент :

В.В. Язовцев– директор ООО «Промэнергогаз – 2»

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 02 Электротехника и электроника	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 02 Электротехника и электроника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 02 «Электротехника и электроника» является частью основной профессиональной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (повышение квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке: техник в организациях теплоэнергетического профиля.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: профессиональный цикл общепрофессиональные дисциплины

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- ✓ подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определёнными параметрами и характеристиками
- ✓ рассчитывать параметры электрических и магнитных цепей
- ✓ читать и собирать электрические и монтажные схемы

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

- ✓ классификацию электронных приборов, их устройство и область применения
- ✓ методы расчёта основных параметров основных электрических цепей
- ✓ основные законы электротехники
- ✓ основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств
- ✓ основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках
- ✓ параметры электрических схем и единицы их измерения
- ✓ принципы выбора электрических и электронных устройств
- ✓ принципы действия, устройство основные характеристики электрических и электронных устройств и приборов
- ✓ способы получения передачи и использования электрической энергии

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **163** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **109** часов;

самостоятельной работы обучающегося **54** часов.

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	163
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	109
в том числе:	
лабораторные занятия	6
практические занятия	20
контрольные работы	
курсовая работа (проект)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	54
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<i>Глава 1. Линейные электрические цепи</i>		8/10	
Тема 1.1. Введение. Предмет, цели, задачи. Физические процессы в электрических цепях	Содержание	2	1
	1. Введение. Электропроводность веществ. Понятие об электрическом токе. Понятие об электрическом сопротивлении и проводимости проводника. Понятие об электрической цепи. Элементы электрической цепи.		
	2. Источник электрической энергии. Мощность источника. Потребитель электрической энергии. Закон Джоуля-Ленца. Мощность потребителя. Закон Ома для участка и всей цепи. Баланс мощностей.	2	
	3. Работа источника в режиме генератора и потребителя. Режимы работы электрических цепей. Потери напряжения в проводах. Законы Кирхгофа	2	
	Лабораторные работы - Исследование цепи с двумя и источниками. Режим генератора и потребителя. Исследование режимов работы электрической цепи постоянного тока. - Измерение потери напряжения в проводах. Определение сопротивления проводов. Анализ первого и второго законов «Кирхгофа».	4	
Тема 1.2. Расчёт простых электрических цепей	Содержание	0	1
	1.		
	Лабораторные работы Исследование цепей с последовательным и параллельным соединением резисторов. Исследование цепи со смешанным соединением резисторов. Снятие потенциалов различных точек цепи и построение потенциальной диаграммы	2	
Практические занятия - Неразветвлённая цепь постоянного тока. Разветвлённая цепь постоянного	4		

	тока. Расчёт электрических цепей при произвольном соединении элементов и одном источнике - Соединение резисторов «звездой» и «треугольником». Расчёт цепей с помощью электрического потенциала. Построение потенциальной диаграммы		
	Самостоятельная работа Электрические цепи постоянного тока Основные определения, формулы, соотношения	6	
Тема 1.3. Некоторые методы расчёта сложных электрических цепей	Содержание	2	
	1. Метод наложения. Метод узловых и контурных уравнений. Метод контурных токов. Метод узлового напряжения при расчёте цепей с двумя узлами. Метод эквивалентного генератора.		1
	Самостоятельная работа Методы анализа режимов отдельной ветви или части электрической цепи	6	
<i>Глава 2. Электрическое и магнитное поле</i>		<i>12/0</i>	
Тема 2.1 Электрическое поле в вакууме	Содержание	2	
	1. Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Электрический потенциал. Наглядное изображение электрического поля. Поток вектора напряжённости. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчёта полей заряженных тел. Электрическая ёмкость в системе заряженных тел. Конденсатор. Ёмкость конденсатора		3
	Самостоятельная работа Индуктивность воздушных линий и эффект близости проводников	6	
Тема 2.2 Понятие магнитного поля	Содержание		
	1. Магнитное поле как вид материи. Характеристики и параметры магнитного поля (напряжённость, магнитное напряжение, намагничивающая сила, магнитная индукция, магнитный поток)	2	
	2. Магнитная постоянная. Изображение магнитного поля. Закон полного тока. Магнитные свойства вещества. Магнитный гистерезис. Первоначальная и основная кривая намагничивания.	2	

		Магнито-мягкие и магнитно-твердые материалы		
	Самостоятельная работа		0	
Тема 2.3 Электромагнитная индукция	Содержание		2	
	1.	Проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Сила Лоренца. Работа электромагнитных сил. Явление электромагнитной индукции. Техническое использование явления электромагнитной индукции.		2
	2.	Явление самоиндукции. Индуктивность. Потокосцепление. ЭДС самоиндукции. Явление взаимной индукции. Коэффициент взаимной индуктивности, коэффициент связи. Вихревые токи и борьба с ними.	2	
Тема 2.4 Энергия электрического и магнитного поля	Содержание		2	
	1.	Энергия электрического поля. Выражение энергии через характеристики конденсатора. Энергия магнитного поля. Выражение энергии через характеристики катушки с током		2
<i>Глава 3.</i> <i>Электрические цепи переменного тока</i>			6/0	
Тема 3.1 Начальные сведения о переменном токе	Содержание		2	3
	1.	Понятие переменного электрического тока. Уравнение и графики синусоидальных величин, их характеристики. Получение синусоидального тока. Фаза, начальная фаза. Среднее и действующее значение переменного синусоидального тока. Выражение синусоидальных величин в прямоугольной системе координат. Векторные диаграммы.		
Тема 3.2. Расчет цепей переменного тока с помощью векторных	Содержание		2	
	1.	Анализ цепей с активным сопротивлением, катушкой индуктивности и ёмкостью. Расчёт не разветвлённых и		1

диаграмм	разветвлённых электрических цепей переменного тока, построение векторных диаграмм напряжений. Резонанс токов и напряжений.			
	Самостоятельная работа		0	
Тема 3.3 Расчёт цепей переменного тока с помощью комплексных чисел	Содержание		2	1
	1.	Три формы представления комплексного числа. Переход от одной формы в другую. Синусоидальный ток и напряжение в комплексной форме. Основные величины: сопротивление, проводимость, мощность в комплексной форме. Основные законы электротехники и величины в комплексной форме.		
<i>Глава 4. Трёхфазные цепи переменного синусоидального тока</i>			4/0	
Тема 4.1. Основные понятия трёхфазных систем	Содержание		2	2
	1.	Основные понятия и определения трёхфазной системы ЭДС, напряжений и токов. Получение трёхфазного тока. Волновая, векторная диаграмма		
	2.	Соединение обмоток генератора «звездой» и «треугольником». Симметричная нагрузка в трёхфазной цепи при соединении обмоток генератора «звездой» и «треугольником»	2	
	Самостоятельная работа Трёхфазные несимметричные цепи		6	
<i>Глава 5. Переходные процессы в линейных электрических цепях</i>			0/2	
Тема 5.1 Переходные процессы в линейных электрических цепях	Содержание		0	2
	1.			
	Практические занятия Основные сведения о переходных процессах. Первый закон коммутации.		2	

	Второй закон коммутации. Заряд и разряд конденсатора на сопротивление. Графики переходного процесса. Постоянная времени. Исследование переходных процессов		
Глава 6. Нелинейные электрические цепи		2/	
Тема 6.1. Нелинейные цепи постоянного и переменного тока	Содержание	2	
	1. Нелинейные элементы. Основные понятия и определения. Статическое и динамическое сопротивление нелинейного элемента. Основы аналитического и графического расчета нелинейных цепей. Общие сведения о нелинейных цепях переменного тока		1
	Самостоятельная работа Графоаналитический расчёт нелинейных схем. Расчёт методом аппроксимации.	6	
Глава 7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами		4/	
Тема 7.1. Основные понятия и методы расчёта	Содержание	2	
	1. Причины возникновения несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Аналитическое разложение периодической функции в ряд Фурье. Определение коэффициентов ряда Фурье аналитическим и графоаналитическим способом. Виды симметричных периодических кривых		1
	2. Действующее значение тока и напряжения. Мощность в цепи с несинусоидальными токами и напряжениями. Методы расчета цепи с несинусоидальными токами и напряжениями	2	
Глава 8. Электрические машины и трансформаторы		6/	

Тема 8.1 Трансформаторы	Содержание		2	1
	1.	Устройство и принцип действия трансформатора. Параметры режима работы трансформатора. Автотрансформаторы. Области применения трансформаторов.		
Тема 8.2 Электрические машины переменного тока	Содержание		2	3
	1.	Устройство и принцип действия машин переменного тока. Получение вращающегося магнитного поля в статоре. Области применения машин переменного тока.		
Тема 8.3 Электрические машины постоянного тока	Содержание		2	
	1.	Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Способы возбуждения обмоток, классификация двигателей: серийные, шунтовые и компаундные. Потери и КПД машин постоянного тока.		
<i>Глава 9</i> <i>Электрофизические свойства полупроводников</i>			2/	
Тема 9.1 Свойства полупроводников, контактные явления	Содержание		2	2
	1.	Классификация твердых тел по проводимости. Энергетическая диаграмма твердого тела. Внутреннее строение полупроводника. Донорный полупроводник. Акцепторный полупроводник. P-n переход. Прямое и обратное включение, пробой перехода (тепловой, лавинный, туннельный).		
	Самостоятельная работа Проведение сравнительного анализа свойств проводников, полупроводников и диэлектриков		9	
<i>Глава 10</i>			10/2	

Полупроводниковые приборы			
Тема 10.1 Полупроводниковые диоды	Содержание		2
	1.	Выпрямительный диод. Схема однополупериодного выпрямителя. Стабилитрон. Стабистор.	
	Практические занятия Исследование (объяснение) ВАХ выпрямительного диода. Исследование (объяснение) ВАХ стабилитрона.		2
	Самостоятельная работа Объяснение условий дрейфового и диффузионного токов		9
			2.2
Тема 10.2 Полупроводниковые лазеры			2
	1.	Принцип лазера. Особенности лазерного излучения Гетеропереходы. Лазеры на гетеропереходах.	
Тема 10.3 Транзисторы	Содержание		2
	1.	Биполярный транзистор. Назначение областей транзистора. Режимы работы. Схемы включения (ОЭ, ОБ, ОК) ВАХ транзисторов. Вторичные параметры транзистора (h- параметры)	
	2.	Полевой транзистор с р-п затвором. МОП, МДП- транзисторы.	2
	Самостоятельная работа Определение основных коэффициентов, характеризующих свойства транзисторов		0
Тема 10.4 Тиристоры	Содержание		2
	1.	Тринистор. Динистр. Симистор. ВАХ тиристоров.	
	Самостоятельная работа		6

	Объяснение вида ВАХ диодистора, тиристора			
<i>Глава 11</i> <i>Основы микроэлектроники</i>			6/0	
Тема 11.1 Технологии изготовления ИМС	Содержание		2	2
	1.	Основные понятия микроэлектроники. Полупроводниковые интегральные микросхемы (ИМС). Гибридные ИМС (толсто пленочные и тонко пленочные) БИС, СБИС, МП БИС. Основные понятия нанотехнологий. Нанотехнологии в производстве ИМС		
Тема 11.2 ИМС логических элементов	Содержание			
	1.	Основные логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ». Транзисторно – транзисторная логика (ТТЛ)	2	2
	2.	Эмиттерно – связанная логика (ЭСЛ), МОП- транзисторная логика (МОП –ТЛ), КМОП – транзисторная логика (КМОП –ТЛ)	2	
<i>Глава 12</i> <i>Усилители</i>			20/12	
Тема 12.1 Усилители напряжения	Содержание		2	2
	1.	Структурная схема усилителя. Линейные и нелинейные искажения в усилителях		
	2.	Питание усилителей по постоянному току. Эмиттерная, коллекторная стабилизация	2	
	3.	Анализ амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) широкополосного усилителя (ШПУ)	2	
	Практические занятия Расчет элементов схемы коллекторной стабилизации Расчет коэффициентов усиления схемы коллекторной стабилизации		8	

	Расчет элементов схемы эмиттерной стабилизации Расчет коэффициентов усиления схемы эмиттерной стабилизации		
	Самостоятельная работа		
Тема 12.2 Усилители мощности	Содержание	2	
	1. Трансформаторный усилитель напряжения		1
	2. Трансформаторный усилитель тока	2	
	3. Бестрансформаторный УМ	2	
Тема 12.3 Усилители постоянного тока	Содержание	2	
	1. Дифференциальный усилитель (ДУ)		1
	2. Операционный усилитель (ОУ). Инвертирующий ОУ. Неинвертирующий ОУ	2	
	3. Интегрирующая RC- цепь. Интегратор	2	
	4. Дифференцирующая RC- цепь. Дифференциатор	2	
	Практические занятия Исследование интегратора Исследование дифференциатора	4	
Глава 13. Генераторы		3/0	
Тема 13.1 Генераторы гармонических колебаний	Содержание	2	
	1. Самовозбуждение автогенераторов LC - генератор		3
Тема 13.2 Генераторы прямоугольных импульсов	Содержание		
	1. Триггер, Мультивибратор	1	
Итого:		83/26	109 а/ч

2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия; лаборатории товароведения и экспертизы продовольственных товаров.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места для обучающихся (по количеству обучающихся);
- доска;
- шкафы для хранения комплексного методического обеспечения;
- методический уголок

Технические средства обучения:

- персональный компьютер
- мультимедийный проектор
- экран
- лаборатория

4.1. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Аполлонский, С.М. Электротехника. практикум (для СПО) / С.М. Аполлонский. - М.: КноРус, 2018. - 352 с.
2. Электротехника и электроника: иллюстрированное учебное пособие / Под ред. Бутырина П.А.. - М.: Academia, 2018. - 892 с.
3. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника: Учебник / М.В. Гальперин. - М.: Форум, 2019. - 48 с.
4. Мартынова, И.О. Электротехника (СПО) / И.О. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: Учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. - СПб.: Лань, 2019. - 736 с.
5. Мартынова, И.О. Электротехника. лабораторно-практические работы (для СПО) / И.О. Мартынова. - М.: КноРус, 2017. - 128 с.
6. Миленина, С.А. Электротехника, электроника и схемотехника: Учебник и практикум для СПО / С.А. Миленина, Н.К. Миленин. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 399 с. Мартынова. - М.: КноРус, 2018. - 160 с.
7. Немцов, М. В. Электротехника и электроника / М.В. Немцов, М.Л. Немцова. - М.: Академия, 2018. - 480 с.
8. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника / О.П. Новожилов. - М.: Юрайт, 2018. - 654 с.

Дополнительная литература

1. Беневоленский, С. Б. Основы электротехники / С.Б. Беневоленский, А.Л. Марченко. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2018. - 568 с.
2. Бычков, Ю.А. Основы теоретической электротехники / Ю.А. Бычков. - М.: Лань, 2019. - 498 с.

3. Гольдберг, О. Д. Надежность электрических машин / О.Д. Гольдберг, С.П. Хелемская. - М.: Academia, 2020. - 288 с.
4. Горошков, Б. И. Электронная техника / Б.И. Горошков. - Москва: Огни, 2019. - 320 с.
5. Гуртов, В.А. Твердотельная электроника / В.А. Гуртов. - М.: Техносфера, 2018. - 648 с.
6. Драгунов, В. П. Основы нанoeлектроники / В.П. Драгунов, И.Г. Неизвестный, В.А. Гридчин. - М.: Физматкнига, Логос, Университетская книга, 2018. - 496 с.
7. Евдокимов, Ф. Е. Общая электротехника / Ф.Е. Евдокимов. - М.: Высшая школа, 2019. - 368 с.
8. Исследование физических явлений в электрических цепях с применением интернет-технологий. Учебное пособие. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 432 с.
9. Киреева, Э. А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем. Учебник / Э.А. Киреева, С.А. Цырук. - Москва: Машиностроение, 2019. - 288 с.
10. Коровкин, Н. В. Теоретические основы электротехники. Сборник задач / Н.В. Коровкин, Е.Е. Селина, В.Л. Чечурин. - М.: Питер, 2018. - 298 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных и практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;	Оценка результатов лабораторных и практических работ. Правильность подбора устройств электронной техники, электрических приборов и оборудования с определенными параметрами и характеристиками.
эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	Оценка результатов практической работы. Четкость и безопасность эксплуатации электрооборудования и механизмов передачи движения технологических машин и аппаратов.
рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;	Оценка результатов лабораторной работы. Точность расчетов параметров электрических, магнитных цепей.
снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	Оценка результатов лабораторных и практических работ. Четкость и правильность съема показаний и использования электроизмерительных приборов и приспособлений
собирать электрические схемы;	Оценка результатов лабораторных работ. Правильность сбора электрических схем.
читать принципиальные, электрические и монтажные схемы	Оценка результатов лабораторных работ. Точность и скорость чтения принципиальных, электрических и монтажных схем.
Знания:	
основных законов электротехники;	Опрос, тестирование. Точность изложения основных законов электротехники.
методов расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;	Опрос, тестирование. Правильность определения методов расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей.
основных правил эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;	Опрос, тестирование. Точность изложения основных правил эксплуатации электрооборудования и методов измерения электрических величин;
основ теории электрических машин, принципов работы типовых электрических устройств;	Опрос, тестирование. Точность изложения основ теории электрических машин, принципа работы типовых электрических устройств;
параметров электрических схем и единицы их измерения;	Опрос, тестирование. Правильность определения параметров электрических схем и единиц их измерения
способов получения, передачи и использования электрической энергии;	Опрос, тестирование. Правильность изложения способов получения, передачи и использования электрической энергии
основ физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;	Опрос, тестирование. Правильность изложения физических процессов в

	проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
классификации электронных приборов, их устройство и область применения;	Опрос, тестирование. Правильность изложения классификации электронных приборов, их устройства и области применения.
принципов действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;	Опрос, тестирование. Правильность определения принципов действия, устройств, основных характеристик электротехнических и электронных устройств и приборов;
свойств проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;	Опрос, тестирование. Правильность и последовательность изложения свойств проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов