

*Приложение 2.24к ОПОП-П по специальности  
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация  
электрооборудования промышленных и гражданских зданий*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»

Многопрофильный колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.03 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ  
«Общепрофессиональный цикл»  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования  
промышленных и гражданских зданий  
Квалификация: техник**

**Форма обучения  
очная на базе основного общего образования**

**Магнитогорск, 2024**

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «09» ноября 2023 г. №845

**Организация-разработчик:** Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

*Разработчик (и):*

преподаватель отделения №3 «Строительства, экономики и сферы обслуживания»  
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Алексей Витальевич Шалимов

### **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Монтажа и эксплуатации  
электрооборудования»

Председатель С.Б. Меняшева

Протокол № 5 от «31» января 2024г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от «21» февраля 2024г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ...	1357
1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	1357
1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины.....	1357
1.3 Обоснование часов профессионального модуля в рамках вариативной части .....	1359
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	1360
2.1 Трудоемкость освоения дисциплины .....	1360
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины .....	1361
2.3 Перечень практических и лабораторных занятий .....	1369
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	1371
3.1 Материально-техническое обеспечение.....	1371
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы.....	1371
3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся .....	1371
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	1374
4.1 Текущий контроль .....	1374
4.1 Текущий контроль .....	1374
4.2 Промежуточная аттестация .....	1374
Приложение 1 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	1377

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы электроники» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование представлений о полупроводниках и полупроводниковых приборах их применении и принципе работы, основанном на физических процессах в разного типа полупроводниках.

Дисциплина «Основы электроники» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы

## 1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению видов деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 1.5 Обеспечивать контроль, учет и регулирование бесперебойной поставки электрической энергии потребителям с применением средств автоматизации

ПК 4.5 Обслуживание технологического оборудования с электронными схемами управления;

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 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

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

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленной в разделе 4 ППСЗ.

### Требования к результатам освоения дисциплины

Индекс ИДК	Результаты освоения	
	Умеет	Знает
ПК 1.5.1 Обеспечивает контроль бесперебойной поставки электрической энергии потребителям с применением средств автоматизации.	Уд1 Подбирать электронные приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;	Зд1 Принципы действия, устройство, основные характеристики электронных устройств и приборов; Зд2 Основные законы электронной техники; Зд3 Параметры электрических схем и единицы их измерения;
ПК 4.5.2 Обслуживает технологическое оборудование со схемами управления на базе программируемых реле	Уд2 подбирать устройства электронной техники и оборудование с определенными характеристиками и параметрами. Уд3 снимать показания и пользоваться электронными измерительными приборами и	Зд1 Принципы действия, устройство, основные характеристики электронных устройств и приборов. Зд3 Параметры электронных схем и единицы их измерения Зд4 Классификацию электронных приборов, их

	приспособлениями. Уд4 проводить исследования цифровых электронных систем с использованием схемотехнического моделирования. Уд5 Оптимизировать схемы логических устройств	устройство и область применения; Зд5 Принципы выбора электронных устройств и приборов; Зд6 Основы цифровой и импульсной техники
ПК 4.5.3 Обслуживает технологическое оборудование со схемами управления на базе контроллеров	Уд1 Подбирать электронные приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; Уд5 Оптимизировать схемы логических устройств Уд6 Собирать электрические схемы;	Зд6 Основы цифровой и импульсной техники
ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи	Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
	Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	Зо 01.02 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
	Уо 01.03 определять этапы решения задачи;	
	Уо 01.04 составлять план действий;	
	Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;	
	Уо 01.06 реализовывать составленный план;	
	Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	
ОК 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.	Уо 01.08 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;	Зо 01.03 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
ОК 02.1 Определяет задачи и источники поиска в заявленных условиях	Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;	Зо 02.01 номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
	Уо 02.02 определять необходимые источники информации;	
	Уо 02.03 планировать процесс поиска;	
ОК 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска информации	Уо 02.04 структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации;	Зо 02.02 приемы структурирования информации;
	Уо 02.05 оценивать практическую значимость	Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации;

	результатов поиска;	
	Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;	
ОК 05.2 Оформляет документы о профессиональной тематике на государственном языке	Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;	Зо 05.03 правила оформления документов и построения устных сообщений;
ОК 07.1 Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с нормами экологической безопасности, правилами по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности		Зо 07.02 документацию и правила по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности;
ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике	Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;

### 1.3 Обоснование часов профессионального модуля в рамках вариативной части

Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	Номер и наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
	Зд1 Зд2 Зд3 Зд4 Зд5 Зд6 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5 Уд6	<b>Тема 1.3</b> Основы аналоговой схемотехники электронных средств	4	Применяется на производстве для анализа работы устройств, с которыми столкнется обучающийся
	Зд1 Зд2 Зд3 Зд4 Зд5 Зд6 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5	<b>Тема 1.4</b> Источники вторичного электропитания	16	Изученные в нем устройства всё чаще применяются на производстве для трансформации уровня напряжения
	Зд1 Зд2 Зд3 Зд4 Зд5 Зд6 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5	<b>Раздел II</b> Основы цифровой схемотехники.	18	Предназначен для понимания обучающимся работы логических схем, и в дальнейшем применения их в работе различных устройств

Всего академических часов профессионального модуля в рамках вариативной части 38

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

<b>Наименование составных частей дисциплины</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>
теоретические занятия (лекции, уроки)	34	
практические занятия	16	16
лабораторные занятия	14	14
курсовая работа (проект)	не предусмотрено	
самостоятельная работа	4	
промежуточная аттестация	6	
Форма промежуточной аттестации – <i>экзамен</i>		

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем, академических часов / в том числе в форме практической подготовки, академических часов.	Код ИДК ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4	5
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4/0		
	1.Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций. Связь с другими учебными дисциплинами. 2.Этапы развития электронной техники. 3.Современное состояние и перспективы развития электроники. 4.Способы передачи информации в виде электронных сигналов.	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4 Зд5 Зд6
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2/0		
	Написать эссе «Роль электроники в современном мире»	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5
<b>Раздел I Основы электроники.</b>		<b>46/24</b>		
<b>Тема 1.1</b> Основные свойства полупроводников	<b>Содержание учебного материала</b>	4/0		
	1.Отличие полупроводниковых материалов от металлов и диэлектриков. 2.Собственная проводимость и способы образования примесных (электронной и дырочной) проводимостей полупроводников. 3. Физические основы образования и свойства электронно-	4/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4 Зд5 Зд6

	дырочного перехода. 4. Способы включения р-п-перехода. 5. Вольтамперная характеристика р-п-перехода.			
<b>Тема</b> <b>1.2</b> Полупроводниковые приборы	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Классификация и общая характеристика электронных устройств. 2. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых резисторов. Статические вольтамперные характеристики и параметры варистора, терморезистора, фоторезистора, тензорезистора. 3. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых диодов. Статические вольтамперные характеристики и параметры выпрямительных диодов, стабилитронов, варикапа. 4. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых биполярных транзисторов. Схемы включения биполярных транзисторов с общим эмиттером, общим коллектором и с общей базой. 5. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых полевых транзисторов. 6. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых тиристоров. 7. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения компонентов оптоэлектроники. Статические	20/12		
		8/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4 Зд5 Зд6

вольтамперные характеристики и параметры излучающих диодов, фоторезисторов, фотодиодов, фототранзисторов. Оптроны 8. Интегральные микросхемы.			
<b>В том числе практических/лабораторных занятий</b>	12/12		
Практическое занятие 1 «Расчет h- параметров транзисторов»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2 ПК 4.5.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5
Лабораторное занятие 1 «Изучение лабораторного стенда и порядка выполнения лабораторных работ. Инструктаж по технике безопасности».	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.3 ПК 4.5.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5 Уд6
Лабораторное занятие 2 «Исследование выпрямительного диода»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.3 ПК 4.5.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5 Уд6
Лабораторное занятие 3 «Исследование биполярного транзистора»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05

			ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.3 ПК 4.5.3	Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5 Уд6
	Лабораторное занятие 4 «Исследование полевого транзистора»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.3 ПК 4.5.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5 Уд6
	Лабораторное занятие 5 «Исследование тиристора»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.3 ПК 4.5.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5 Уд6
<b>Тема 1.3</b> Основы аналоговой схемотехники электронных средств	<b>Содержание учебного материала</b>	6/2		
	1. Общие сведения об усилителях электрических сигналов. Основные параметры и характеристики усилителей. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Усилительные каскады на полевых транзисторах . Режимы работы усилительных каскадов . 2. Усилители мощности. 3. Усилители постоянного тока 4. Дифференциальный усилитель	4/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4 Зд5 Зд6

	5. Операционные усилители. Основные параметры и характеристики операционных усилителей. Обратные связи в усилительных устройствах. Области применения операционных усилителей в электронных схемах. 6. Генераторы электрических колебаний и электронные ключи.			
	<b>В том числе практических/лабораторных занятий</b>	2/2		
	Лабораторное занятие 6 «Исследование усилителя мощности»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.3 ПК 4.5.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5 Уд6
<b>Тема 1.4</b> Источники вторичного электропитания	<b>Содержание учебного материала</b>	16/10		
	1. Классификация и структурная схема выпрямителей. 2. Неуправляемые выпрямители. 3. Управляемые выпрямители. 4. Преобразователи напряжения и частоты.	6/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4 Зд5 Зд6
	<b>В том числе практических/лабораторных занятий</b>	10/10		
	Практическое занятие 2 «Изучение схем и временных диаграмм выпрямителей»	4/4	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2 ПК 4.5.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5
	Практическое занятие 3 «Расчёт параметров трехфазных выпрямителей».	4/4	ОК 01.1 ОК 01.2	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05

			ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2 ПК 4.5.3	Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5
	Лабораторное занятие 7 «Исследование выпрямителей»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.3 ПК 4.5.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5 Уд6
<b>Раздел II Основы цифровой схемотехники.</b>		<b>18/6</b>		
<b>Тема 2.1. Основы теории логических функций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6/4		
	1. Логические функции и элементы. Структура и принцип действия логических элементов. Основные параметры и характеристики логических элементов. 2. Аксиомы, законы, тождества и теоремы алгебры логики (булевой алгебры).	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4 Зд5 Зд6
	<b>В том числе практических/лабораторных занятий</b>	4/4		
	Практическое занятие 4 «Расчет и составление таблиц истинности по логическим схемам»	4/4	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2 ПК 4.5.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2/0		

Комбинационные логические устройства	1. Шифраторы и дешифраторы 2. Мультиплексоры и демультимплексоры 3. Сумматоры 4. Цифровой компаратор	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4 Зд5 Зд6
<b>Тема 2.3.</b> Триггеры	<b>Содержание учебного материала</b>	2/0		
	1. Общие сведения о триггерах. 2. RS-триггеры 3. JK-триггеры 4. D-триггер и T-триггер	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4 Зд5 Зд6
<b>Тема 2.4.</b> Регистры и счётчики	<b>Содержание учебного материала</b>	2/0		
	1. Общие сведения о регистрах 2. Сдвиговые регистры 3. Электронные счетчики	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4 Зд5 Зд6
<b>Тема 2.5.</b> Основные сведения о микропроцессорах и микроконтроллерах	<b>Содержание учебного материала</b>	6/2		
	1. Назначение и классификация микропроцессоров (МП). Основные характеристики МП. Устройство и типовые узлы МП. 2. Назначение, основные параметры запоминающих устройств (ЗУ). Структурная схема ЗУ. 3. Назначение и основные характеристики МК. Устройство и типовые узлы микроконтроллеров. Возможности использования программируемых логических контроллеров для управления технологическим оборудованием. Принцип работы и типовая архитектура серийных программируемых логических контроллеров. Технические параметры и характеристики программируемых логических контроллеров.	2/0	ОК 01.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2	Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 05.03 Зд1 Зд2 Зд3 Зд4 Зд5 Зд6
	<b>В том числе практических/лабораторных занятий</b>	2/2		
	Практическое занятие 5 «Программирование ПЛК»	2/2	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо

			ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2 ПК 4.5.3	01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2/0		
	Выполнить проект «Разработка электронного устройства на основе изученных компонентов»	2/0	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.1 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2 ПК 4.5.3	Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 05.02 Уо 09.07 Уд1 Уд2 Уд3 Уд4 Уд5
	<b>Промежуточная аттестация, в том числе: Экзамен</b>	<b>6/0</b>		
	<b>ИТОГО</b>	<b>74/30</b>		

### 2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание (краткое описание)	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
<b>Раздел I Основы электроники.</b>		
<b>Лабораторные занятия</b>		
Лабораторное занятие 1 «Изучение лабораторного стенда и порядка выполнения лабораторных работ. Инструктаж по технике безопасности».	Формирование понятий о технике безопасности. Инструктаж	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Лабораторное занятие 2 «Исследование выпрямительного диода»	Формирование умений по исследованию выпрямительных диодов	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Лабораторное занятие 3 «Исследование биполярного транзистора»	Формирование умений по исследованию биполярного транзистора	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Лабораторное занятие 4 «Исследование полевого транзистора»	Формирование умений по исследованию полевого транзистора	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Лабораторное занятие 5 «Исследование тиристора»	Формирование умений по исследованию тиристора	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Лабораторное занятие 6 «Исследование усилителя мощности»	Формирование умений по исследованию усилителя	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
Лабораторное занятие 7 «Исследование выпрямителей»	Формирование умений по исследованию однополупериодного неуправляемого выпрямителя	Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Стенд учебный «Электроника»;
<b>Практические занятия</b>		
Практическое занятие 1 «Расчет h-параметров транзисторов»	Формирование умений по расчету h- параметров транзисторов	-
Практическое занятие 2 «Изучение схем и временных диаграмм выпрямителей»	Формирование умений по чтению и построению временных диаграмм выпрямителей	-
Практическое занятие 3 «Расчёт параметров трехфазных выпрямителей»	Формирование умений по расчёту параметров трехфазных выпрямителей	-
<b>Раздел II Основы цифровой схемотехники.</b>		

Практические занятия		
Практическое занятие 4 «Расчет и составление таблиц истинности по логическим схемам»	Формирование умений по расчету и составлению таблиц истинности по логическим схемам	-
Практическое занятие 5 «Программирование ПЛК»	Формирование умений по программированию ПЛК	-

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет Электротехники и электроники, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Лаборатория Электротехники и электроники, оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

*Помещение для воспитательной работы*, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

*Компьютерный класс*, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

#### **3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы**

##### **Основные источники:**

1. Гальперин, М. В. Основы электроники и электротехника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 480 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-779-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2030904> (дата обращения: 11.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Комиссаров, Ю. А. Общая электроника и электротехника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853549> (дата обращения: 11.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

3. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5d2573fcd26f36.00961920. - ISBN 978-5-16-014295-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2006854> – Режим доступа: по подписке.

##### **Дополнительные источники:**

1. Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 267 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014453-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2131870> – Режим доступа: по подписке.

2. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0747-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1864187> – Режим доступа: по подписке.

##### **Периодические издания:**

1. Основы электроники – ISSN 0013-5860

#### **3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Введение	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Эссе «Роль электроники в современном мире». Цель:</li> <li>- сформировать интерес к изучаемой дисциплине и профессии;</li> <li>- развитие творческого мышления и навыков письменного изложения собственных мыслей.</li> <li>- Рекомендации по выполнению задания:</li> <li>- Эссе это краткая письменная творческая работа студента на заданную тему. В эссе необходимо отразить индивидуальную позицию по научной проблеме. Обязательным является наличие авторской позиции, собственного отношения к вопросу. Мысли автора эссе по проблеме излагаются в форме кратких тезисов. Мысль должна быть подкреплена доказательствами - поэтому за тезисом следуют аргументы.</li> <li>- Для качественного написания эссе необходимо прочитать информацию из предложенных источников.</li> <li>- Основные вопросы, понимание которых необходимо для формирования и обоснования своей позиции по заданной проблеме:</li> <li>- определение и понятие цифровой трансформации в энергетике;</li> <li>- перспективы и риски цифровизации энергетической отрасли;</li> <li>- на каком этапе цифровизации находится энергетическая отрасль Российской Федерации;</li> <li>- основные направления и технологии в цифровизации энергетической отрасли;</li> <li>- какие основные результаты достигнуты в цифровизации энергетической отрасли;</li> <li>- Рекомендуемые источники:</li> <li>- Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года <a href="https://soel.ru">Стратегия ЭП 2030 ГАС2018 (soel.ru)</a></li> <li>- Национальная технологическая инициатива «ЭНЕРДЖИНЕТ» <a href="https://minenergo.gov.ru/node/8916">https://minenergo.gov.ru/node/8916</a>, <a href="https://energynet.ru/news">https://energynet.ru/news</a></li> <li>- 3. <a href="https://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_transformatsiya_2_030.pdf">https://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_transformatsiya_2_030.pdf</a>.</li> <li>- Критерии оценки:</li> <li>- оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание работы полностью соответствует теме, глубоко и аргументировано раскрывается тема, соблюдалось логическое и последовательное изложение мыслей, заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части;</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно и убедительно раскрывается тема с незначительными отклонениями от нее, в основной части логично, связно, но недостаточно полно доказывается выдвинутый тезис, имеются единичные фактические неточности, имеются незначительные нарушения последовательности в изложении мыслей, заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части;</li> <li>- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если дан верный, но односторонний или недостаточно полный ответ на тему, допущены отклонения от нее или отдельные ошибки в изложении фактического материала, выводы не полностью соответствуют содержанию основной части;</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание работы не соответствует заданной теме, работа характеризуется случайным расположением</li> </ul>

2	<p><b>Раздел II Основы цифровой схемотехники.</b></p>	<p>Выполнить проект «Разработка электронного устройства на основе изученных компонентов».</p> <p>Цель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- углубить теоретического материала по изученным темам;</li> <li>- формирование навыков поиска и систематизации информации в различных источниках;</li> <li>- формирование навыков применения теоретических знаний для решения познавательных и практических задач;</li> <li>- формирование коммуникативных умений;</li> </ul> <p>- развитие исследовательских умений;</p> <p>- сформировать умение осуществлять выбор различного ПО для решения профессиональных задач;</p> <p>Рекомендации по выполнению задания:</p> <p>Проект выполняется группой участников и по индивидуальному плану.</p> <p>Основные этапы выполнения проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ проблемы;</li> <li>- постановка цели;</li> <li>- формулировка задач;</li> <li>- оценка проекта (методология) smart;</li> <li>- выбор средств достижения целей проекта;</li> <li>- поиск и обработка информации, ее анализ и синтез;</li> <li>- реализация проекта на электронных компонентах, разработка электрической схемы, моделирование;</li> <li>- оформление результатов проекта и защита проекта;</li> <li>- оценка полученных результатов и выводов. Критерии оценки:</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» выставляется студенту, если проект выполнен в полном объеме, проект оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом;</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, проект оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом;</li> <li>- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, проект оформлен без соблюдения установленных правил;</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.</li> </ul>
---	-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

##### 4.1 Текущий контроль

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

##### 4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	<b>Раздел I Основы электроники.</b>	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2 ПК 4.5.3	Тест Практическое занятие Лабораторное занятие	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно.
2	<b>Раздел II Основы цифровой схемотехники.</b>	ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2 ПК 4.5.3	Тест Контрольная работа Практическое занятие Лабораторное занятие	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно.

##### 4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Основы электроники» - экзамен.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2	Вопросы для подготовки к тестированию. 1. Этапы развития электроники . Современное состояние и перспективы развития электроники. 2. Способы передачи информации в виде электронных сигналов. 3. Физические основы электронной техники. Зонная теория проводимости. Отличие полупроводниковых материалов от

ПК 4.5.3	<p>металлов и диэлектриков. Полупроводниковые материалы</p> <p>4. Собственная проводимость и способы образования примесных (электронной и дырочной) проводимостей полупроводников.</p> <p>5. Физические основы образования и свойства электронно-дырочного перехода.</p> <p>6. Способы включения р-п-перехода.</p> <p>7. Вольтамперная характеристика р-п-перехода.</p> <p>8. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых диодов.</p> <p>9. Статические вольтамперные характеристики и параметры выпрямительных диодов, стабилитронов.</p> <p>10. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых биполярных транзисторов.</p> <p>11. Схемы включения биполярных транзисторов с общим эмиттером, общим коллектором и с общей базой.</p> <p>12. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых полевых транзисторов.</p> <p>13. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения диристоров, триристоров.</p> <p>14. Назначение и структурная схема выпрямителя.</p> <p>15. Классификация выпрямителей.</p> <p>16. Принцип действия, временные диаграммы токов и напряжения, собранных по схемам: однофазной однополупериодной, однофазной двухполупериодной с нулевой точкой, однофазной мостовой, трехфазной с нейтральным выводом и мостовой схемам.</p> <p>17. Тиристорные преобразователи.</p> <p>18. Преобразователи напряжения и частоты.</p> <p>19. Логические функции и элементы. Структура и принцип действия логических элементов.</p> <p>20. Аксиомы, законы, тождества и теоремы алгебры логики (булевой алгебры).</p> <p>21. Представление и преобразование логических функций. Понятие о минимизации логических функций.</p> <p>22. Шифраторы и дешифраторы</p> <p>23. Мультиплексоры и демультиплексоры</p> <p>24. Сумматоры</p> <p>25. Цифровой компаратор</p> <p>26. Общие сведения о триггерах. RS-триггеры, JK-триггеры, D-триггер и T-триггер.</p> <p>27. Общие сведения о регистрах. Сдвиговые регистры. Электронные счетчики.</p> <p>28. Назначение и классификация микропроцессоров (МП). Основные характеристики МП. Устройство и типовые узлы МП.</p>
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>29. Назначение, основные параметры запоминающих устройств (ЗУ). Структурная схема ЗУ.</p> <p>30. Назначение и основные характеристики МК. Устройство и типовые узлы микроконтроллеров. Возможности использования программируемых логических контроллеров для управления технологическим оборудованием.</p> <p>31. Принцип работы и типовая архитектура серийных программируемых логических контроллеров. Технические параметры и характеристики программируемых логических контроллеров</p>
<p>ОК 01.1 ОК 01.2 ОК 02.2 ОК 05.2 ОК 07.1 ОК 09.3 ПК 1.5.1 ПК 4.5.2 ПК 4.5.3</p>	<p>Примеры заданий практической части.</p> <p><b>Задание 1</b></p> <p>Для питания цепей сигнализации рассчитать выпрямитель со следующими данными: выпрямленный ток <math>I_d = 6 \text{ А}</math>, выпрямленное напряжение при полной нагрузке <math>U_d = 48 \text{ В}</math>, напряжение питающей сети переменного тока <math>U_1 = 220 \text{ В}</math>. Выпрямитель собран из германиевых диодов по однофазной мостовой схеме. Допустимое обратное напряжение на диоде в непроводящую часть периода не более <math>25 \text{ В}</math> и ток, по условиям охлаждения, не более <math>1,5 \text{ А}</math>. Определить число диодов и схему соединения. Определить мощность трансформатора.</p> <p><b>Задание 2</b></p> <p>Для транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, используя входные и выходные характеристики определить значение напряжения на коллекторе <math>U_{кэ}</math> и мощность на коллекторе <math>P_{к}</math> и, если дано напряжение на базе <math>U_{бэ}</math>, значение сопротивления нагрузки <math>R_{к}</math> и напряжение источника питания <math>E_{к}</math>.</p> <p>Данные для расчета: <math>U_{бэ} = 0,4 \text{ В}</math>, <math>R_{к1} = 0,05 \text{ кОм}</math>, <math>R_{к2} = 0,1 \text{ кОм}</math>, <math>E_{к} = 40 \text{ В}</math></p>

### **Критерии экзамена**

– «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

– «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

– «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

– «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Компьютерные симуляции (С.М. Козел, Е.И. Бутиков, О.И. Мухин, Д.В. Баяндин, А.С. Чирцов)/ моделирование учебной ситуации	-обучение методам моделирования процессов в профессиональной сфере; -обучение методам решения профессиональных задач с помощью информационных технологий; - развитие навыков владения современными техническими средствами и технологиями восприятия и обработки информации;	формирование общих и профессиональных компетенций, творческое овладение знаниями, умениями, развиваются мыслительные способности.	Компьютерные симуляции - это моделирование учебной ситуации и последовательное ее проигрывание с целью решения на компьютере. Применение программы EXCEL при изучении характеристик синусоидальных величин и цепей переменного тока. Применение онлайн симулятора электрических цепей при расчете сложной электрической цепи постоянного тока.
2	Проблемное обучение ( <a href="#">Т. В. Кудрявцев</a> , <a href="#">Кудрявцев В. Т.</a> , <a href="#">И. Я. Лернер</a> , <a href="#">М. Н. Скаткин</a> ) /проблемная лекция, анализ конкретной ситуации, работы по сбору материала.	- усвоение студентами теоретических знаний; - развитие теоретического мышления; - формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации обучающихся.	формирование общих и профессиональных компетенций, творческое овладение знаниями, умениями, развиваются мыслительные способности.	Проблемная лекция. Преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации, и вовлекает студентов в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний.
3	Групповая технология (Г. К. Селевко, В.К.Дьяченко, И.Б.Первин)/ групповые дискуссии	— обучение коллективной мыслительной и практической работе, усиление мотивации к изучению дисциплины; -формирование коммуникативных навыков; - развитие	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности	Групповая дискуссия - коллективное обсуждение какой-либо проблемы (сопоставление мнений, оценок, информации по обсуждаемой проблеме), конечной целью которого является достижение определенного общего

		навыков анализа и рефлексивных проявлений; -развитие коммуникативных навыков (точно выражать свои мысли; уметь слушать других, аргументировано высказывать точку зрения, подбирать контраргументацию и т.д.);		мнения по ней. Результатом групповой дискуссии также становится формирование представления о том, что к решению одной и той же проблемы можно подойти по-разному.
4	Игровые технологии (авторы И.Е. Берлянд, Л.С. Выготский, Н.Я. Михайленко, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин, И.Б. Первин, В.К. Дьяченко / деловая игра	- формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации обучающихся. — передача целостного представления о профессиональной деятельности с учётом эмоционально-личностного восприятия;	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности	Игровая форма занятий создается на уроках при помощи игровых приемов и ситуаций, которые выступают как средство побуждения, стимулирования учащихся к учебной деятельности. Применение игровых технологий для контроля знаний позволяет повысить мотивацию к обучению. Контроль знаний осуществляется в форме квест-игры, игры «Своя игра» или викторины. Реализуется игровая технология с применением ИКТ.
5	Метод кейсов (Г.А. Брянский, Ю.Ю. Екатеринославский, О.В. Козлов, Ю.Д. Красовского, В.Я. Платов, Д.А. Поспелов, О.А. Овсянников, В.С. Рапопорт)/ Решение кейс-задач	-развитие навыков анализа и критического мышления; -формирование навыков оценки альтернативных вариантов решения профессиональных задач; - развиваются презентационные умения и навыки по представлению информации;	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности, решение задач с точки зрения критического мышления	Кейс-метод (от английского case – случай, ситуация) – усовершенствованный метод анализа конкретных ситуаций, метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). Метод кейсов представляет собой изучение, анализ и принятие решений по ситуации (проблеме), которая возникла в результате происшедших событий, реальных ситуаций или может возникнуть при определенных обстоятельствах в тот или иной момент времени. Решение задач и обсуждение последствий различных аварийных

				<p>режимов в трехфазных цепях при соединении фаз потребителей «звездой и треугольником». Анализ и обсуждение осциллограмм и векторных диаграмм при различных аварийных режимах с использованием программы EXCEL и ПО для просмотра осциллограмм реальных аварийных режимов. Выбор необходимого программного обеспечения.</p>
--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------