

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 среднего общего образования**

Магнитогорск, 2025

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 «22» января 2025г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от «19» февраля 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины.....	4
1.3 Обоснование часов профессионального модуля в рамках вариативной части	6
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1 Трудоемкость освоения дисциплины	7
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины	8
2.3 Перечень практических и лабораторных занятий	16
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
3.1 Материально-техническое обеспечение.....	18
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы	18
3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	18
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
4.1 Текущий контроль	21
4.1 Текущий контроль	21
4.2 Промежуточная аттестация	21
Приложение 1 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	24

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 схмотехнического 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	Тема 1.3 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	Тема 1.4 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	Раздел II 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

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	в т.ч. в форме практической подготовки
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, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ИДК ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4	5
Введение	Содержание учебного материала	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
	Самостоятельная работа обучающихся:	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
Раздел I Основы электроники.		46/24		
Тема 1.1 Основные свойства полупроводников	Содержание учебного материала	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.			
Тема 1.2 Полупроводниковые приборы	Содержание учебного материала 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.			
В том числе практических/лабораторных занятий	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
Тема 1.3 Основы аналоговой схемотехники электронных средств	Содержание учебного материала	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.			
	В том числе практических/лабораторных занятий	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
Тема 1.4 Источники вторичного электропитания	Содержание учебного материала	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
	В том числе практических/лабораторных занятий	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
Раздел II Основы цифровой схемотехники.		18/6		
Тема 2.1. Основы теории логических функций	Содержание учебного материала	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
	В том числе практических/лабораторных занятий	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
Тема 2.2.	Содержание учебного материала	2/0		

Комбинационные логические устройства	1. Шифраторы и дешифраторы 2. Мультиплексоры и демultipлексоры 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
Тема 2.3. Триггеры	Содержание учебного материала	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
Тема 2.4. Регистры и счётчики	Содержание учебного материала	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
Тема 2.5. Основные сведения о микропроцессорах и микроконтроллерах	Содержание учебного материала	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
	В том числе практических/лабораторных занятий	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
	Самостоятельная работа обучающихся:	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
Промежуточная аттестация, <i>в том числе:</i> Экзамен		6/0		
ИТОГО		74/30		

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
Раздел I Основы электроники.		
Лабораторные занятия		
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»;
Практические занятия		
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	-
Раздел II Основы цифровой схемотехники.		

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 электроника : 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 электроника : 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	- Эссе «Роль электроники в современном мире». Цель: сформировать интерес к изучаемой дисциплине и профессии; - развитие творческого мышления и навыков письменного изложения собственных мыслей. - Рекомендации по выполнению задания: - 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. - Для качественного написания эссе необходимо прочитать информацию из предложенных источников. - Основные вопросы, понимание которых необходимо для формирования и обоснования своей позиции по заданной проблеме: - определение и понятие цифровой трансформации в энергетике; - перспективы и риски цифровизации энергетической отрасли; - на каком этапе цифровизации находится энергетическая отрасль Российской Федерации; - основные направления и технологии в цифровизации энергетической отрасли; - какие основные результаты достигнуты в цифровизации энергетической отрасли; - Рекомендуемые источники: - Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года Стратегия ЭП 2030 ГАС2018 (soel.ru) - Национальная технологическая инициатива «ЭНЕРДЖИНЕТ» https://minenergo.gov.ru/node/8916, https://energynet.ru/news - 3. - https://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_transformatsiya_2_030.pdf. - Критерии оценки: - 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; - 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; - 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; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание работы не соответствует заданной теме, работа характеризуется случайным расположением

2	Раздел II Основы цифровой схемотехники.	Выполнить проект «Разработка электронного устройства на основе изученных компонентов». Цель: - углубить теоретического материала по изученным темам; - формированию навыков поиска и систематизации информации в различных источниках; - формирование навыков применения теоретических знаний для решения познавательных и практических задач; - формирование коммуникативных умений; -развитие исследовательских умений; - сформировать умение осуществлять выбор различного ПО для решения профессиональных задач; Рекомендации по выполнению задания: Проект выполняется группой участников и по индивидуальному плану. Основные этапы выполнения проекта: -анализ проблемы; – постановка цели; -формулировка задач; - оценка проекта (методология) smart; – выбор средств достижения целей проекта; – поиск и обработка информации, ее анализ и синтез; - реализация проекта на электронных компонентах, разработка электрической схемы, моделирование; - оформление результатов проекта и защита проекта; – оценка полученных результатов и выводов. Критерии оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если проект выполнен в полном объеме, проект оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, проект оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, проект оформлен без соблюдения установленных правил; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.
---	---	---

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

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

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 (Т. В. Кудрявцев , Кудрявцев В. Т. , И. Я. Лернер , М. Н. Скаткин) /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

				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.
--	--	--	--	--