Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 01 Инженерная графика

для специальности

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург

2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.01 Инженерная графика

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина **ОП.01 Инженерная графика** является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящую в укрупнённую группу профессий, специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 (направленность по выбору), ПК 3.1 (направленность по выбору).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 (направленность по выбору), ПК 3.1 (направленность по выбору)	– выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем; – выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности; – выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов; – оформлять конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности.	– законы, методы и приемы проекционного черчения; – классы точности и их обозначение на чертежах; – правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; – правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; – способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; – технику и принципы нанесения размеров; – типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; – требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД).

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	105
в т.ч. в форме практической подготовки	42
в т. ч.:	
теоретическое обучение	42
практические занятия	-
лабораторные занятия	42
Самостоятельная работа	21
Промежуточная аттестация (в форме дифференцированного зачета)	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	*2*	*3*	*4*
Раздел 1. Основные правила оформления чертежей и правила геометрического построения		48/12	
Тема 1.1. Геометрическое черчение	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9
	1. Краткие сведения о развитии инженерной графики. Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (далее – ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее – ЕСТД). Общие сведения о стандартах.	**8**	
	2. Шрифт чертежный и выполнение надписей на чертежах.		
	3. Основные правила нанесения размеров на чертежах. Техника и принципы нанесения размеров. Общие требования нанесения размеров.		
	4. Геометрические построения и правила вычерчивания контуров технических деталей. Деление окружности на равные части. Построение правильных вписанных многоугольников. Сопряжения двух прямых. Сопряжения двух окружностей. Сопряжение окружности и прямой.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 1.2. Проекционное черчение (Основы начертательной геометрии)	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9
	1. Методы проецирования. Проецирование точки. Законы, методы и приемы проекционного черчения. Координатный угол. Обозначение плоскостей проекций и осей. Проецирование точки на три плоскости проекций. Комплексный чертеж точки. Расположение точек относительно плоскостей проекций. Проецирование отрезка прямой линии. Проецирование плоскости	**6**	
	2.. Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций: изометрия, прямоугольная и косоугольная диметрии, аксонометрические оси и коэффициент искажения. Изображение плоских фигур и окружностей в аксонометрических проекциях. Проецирование геометрических тел.		
	3. Сечение геометрических тел плоскостями. Понятие о сечении. Сечение геометрических тел проецирующими плоскостями. Построение действительной величины фигуры сечения способами вращения, совмещения и перемены плоскостей проекций. Изображение усеченных геометрических тел в аксонометрических проекциях. Построение развертки поверхности усеченного тела.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическое занятие 1. Графическая работа «Тело усеченное»	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 1.3.	**Содержание учебного материала**	**30**	

Машиностроительное черчение	**1.** Общие правила разработки и оформления конструкторской документации. Назначение машиностроительного чертежа. Виды: основные, дополнительные, местные. Изображение, расположение и обозначение на чертежах.	**22**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 (направленность по выбору), ПК 3.1 (направленность по выбору)
	2. Изображения: виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Построение основных видов модели по аксонометрической проекции. Простые разрезы: горизонтальный, фронтальный, профильный, наклонный, местный. Изображение, расположение и обозначение на чертежах простых разрезов. Соединение части вида и части разреза на чертежах. Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах ГОСТ 2.306.		
	3. Резьба, резьбовые изделия. Классификация резьбы. Изображения профилей резьбы. Изображение и обозначение резьбы наружной. Изображение и обозначение резьбы внутренней.		
	4. Эскизы и рабочие чертежи деталей. Содержание и последовательность выполнения эскиза детали с натуры. Классы точности и их обозначение на чертежах. Нанесение на эскизах и чертежах обозначений шероховатости поверхностей. Технические требования к рабочим чертежам. Обозначение на чертежах материала, применяемого для изготовления деталей.		
	5. Разъемные и неразъемные соединения деталей. Виды разъемных и неразъемных соединений. Изображение крепежных резьбовых, шпоночных, шлицевых, штифтовых соединений. Изображение, выполнение и обозначение на чертежах соединений неразъемных. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей ГОСТ 2.315.		
	6. Сборочные чертежи. Первоначальные сведения по оформлению элементов сборочных чертежей Общие правила чтения и выполнения. Оформление технологической и конструкторской документации в соответствии с действующей нормативно-технической документацией. Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления. Чтение конструкторской и технологический документации.		
	7. Обозначение покрытий по ГОСТ 9.032 и 9.306 и свойств материалов. Правила выполнения на чертежах надписей и таблиц по ГОСТ2.316. Указания о маркировке или клеймении по ГОСТ 2.316.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8**	
	1. Практическое занятие 2. Графическая работа «Модель с вырезом одной четверти»	4	
	2. Практическое занятие 3. Графическая работа «Выполнения сборочного чертежа. Выполнение спецификации к сборочному чертежу»	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Раздел 2. Введение в машинную графику.		16/4	
Тема 2.1. Основные сведения о возможностях САПР	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 (направленность по выбору), ПК 3.1 (направленность по выбору)
	1. Правила выполнения чертежей с использованием пакета САПР. Обзор панелей инструментов. Функции клавиатуры. Командная строка и строка состояния. Выход из графического редактора. Понятия абсолютных и относительных координат. Ввод команды различными способами.	**4**	
	2. Графические примитивы. Элементы чертежа – графические примитивы. Команды для создания примитивов. Выполнение построения геометрических примитивов.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 2.2. Редактирование чертежа	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 (направленность по выбору), ПК
	1. Режимы объектной привязки. Типы объектной привязки. Редактирование объектов. Получение зеркального отображения объектов. Выполнение сопряжения отрезков с помощью дуг. Снятие фасок на пересечении отрезков. Тип линии и масштаб. Установка текущего типа линии.	**6**	

	2. Команды штриховки. Виды и стили штриховки. Методы выбора области штриховки. Способы выбора образцов штриховки.		3.1 (направленность по выбору)
	3. Способы нанесения размерных линий с помощью графического редактора. Принципы нанесения размеров.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 2.3. Оформление чертежей	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 (направленность по выбору), ПК 3.1 (направленность по выбору)
	1. Возможности использования расширенного интерфейса пользователя. Ввод текста. Мультитекст. Вставка форматной рамки и основной надписи. Вывод на плоттер. Настройка печати. Создание стилей печати.	**2**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическое занятие 4. Выполнение чертежа детали в машинной графике.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Раздел 3. Выполнение электрических схем		8/4	
Тема 3.1. Виды и типы схем, выполнение схем.	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 (направленность по выбору), ПК 3.1 (направленность по выбору)
	1. . Общие требования к выполнению электрических, кинематических и технологических схем. УГО (условно- графические обозначения) в схемах электрических, выполнение их по размерам. Простановка элементов на схеме. Порядок заполнения перечня элементов к схеме. Заполнение шифра схемы и шифра перечня элементов.	**4**	
	2. Правила выполнения схем в соответствии с выбранной направленностью.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическое занятие 5. Графическая работа «Схема электрическая принципиальная Э3»	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Промежуточная аттестация		**2**	
Всего:		**105**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Инженерной графики»**,** оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Вышнепольский, И. С. Техническое черчение : учебник для среднего профессионального образования / И. С. Вышнепольский. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5337-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489828

2. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 246 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02971-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/498893

3. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение : учебник для среднего профессионального образования / В. С. Левицкий. — 9-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 395 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11160-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469685

4. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07112-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489723

3.2.2. Основные электронные издания

1. Муравьев С.Н., Пуйческу Ф.И., Чванова Н.А. Инженерная графика: ЭУМК — URL: https://academia-moscow.ru/catalogue/5411/540180/

3.2.3. Дополнительные источники

1. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08937-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490139

2. Чекмарев, А. А. Черчение : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 275 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09554-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491225

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: – законы, методы и приемы проекционного черчения; – классы точности и их обозначение на чертежах; – правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; – правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; – способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; – технику и принципы нанесения размеров; – типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; – требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД).	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. «хорошо»: обучающийся показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы; умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи.	**Текущий контроль:** экспертная оценка выполнения практических работ. **Промежуточная аттестация**

	«удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, обучающийся допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
Умения: – выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем; – выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности; – выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов; – оформлять конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объёма программного материала для демонстрации конкретных умений; «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух	**Текущий контроль:** экспертная оценка выполнения практических работ. **Промежуточная аттестация**

схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности.	грубых ошибок, которые не может исправить.	

Приложение к ОПОП
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)
Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 02. Электротехника и электроника

для специальности

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург

2025 год

Рабочая программа рассмотрена
предметно-цикловой комиссией
электротехнических дисциплин
Председатель предметно-цикловой
комиссии
Т.Е.Карпухина
Протокол № _____
от «___»_____20___г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Разработчик: Карпухина Т.Е., Габдрахманова А.Р. преподаватели ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»
Согласование рабочей программы учебной дисциплины ОП.02 Электротехника и электроника пройдено.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методической частью
ГАПОУ СО "Уральский политехнический
колледж-МЦК"

И.С.Чинёнова

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02 Электротехника и электроника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика. При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина **ОП.02 Электротехника и электроника** относится к циклу общепрофессиональных дисциплин в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК.2.3.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	**Умения**	**Знания**
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*	– подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; – правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; – рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; – собирать электрические схемы; – читать принципиальные, электрические и монтажные схемы – подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и	— основные законы электротехники; — методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; — основы теории электрических машин, — принцип работы типовых электрических устройств; — параметры электрических схем и единицы их измерения; — свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; — способы получения, передачи и использования электрической энергии; устройство, принцип

	оборудование с определенными параметрами и характеристиками; – различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях.	действия и основные характеристики электротехнических приборов; — характеристики и параметры электрических и магнитных полей. — основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; — классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; — принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; — принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; — свойства проводников, полупроводников материалов; — основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; — классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; — принципы выбора электронных устройств и приборов; — принципы действия, устройство, основные характеристики электронных устройств и приборов. — принципы действия, внутренние структуры, вольтамперные характеристики современных электронных элементов – тиристоров, транзисторов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

2.1.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	282
Самостоятельная работа	*44*
Объем образовательной программы	238
в том числе:	

теоретическое обучение	182
лабораторные работы (если предусмотрено)	32
практические занятия (если предусмотрено)	20
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	*
контрольная работа	*
консультации	4
Промежуточная аттестация проводится в форме *экзамена:* *Электротехника в 3 и 4 семестре* *Электроника в 4 семестре*	 12 6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

2.2.1. Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы (ПК, ОК)
1	**2**	**3**	**4**
ОП.02.01 Электротехника			
Раздел 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ			
Тема 1.1 Электрическая энергия, ее свойства и применение.	Производство и распределение электрической энергии. Роль электрификации в развитии экономики. История электрификации России. Современное состояние и перспективы дальнейшего производства электроэнергии. Экологические последствия развития электроэнергии.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
Тема 1.2 Понятие о формах материи: вещество, поле. Элементарные частицы и их электромагнитное поле.	Понятие о формах материи: вещество, поле. Элементарные частицы и их электромагнитное поле. Диэлектрическая проницаемость. Проводники в электрическом поле. Электропроводность. Классификация веществ по степени электропроводности.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
Тема 1.3 Проводники и диэлектрики в электрическом поле	Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение. Закон Кулона, теорема Гаусса и их применение для расчета элементарного поля.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
Тема 1.4 Начальные сведения об электрическом токе	Электрический ток в проводниках: величина и направление тока проводимости, плотность тока проводимости. Удельные электрические проводимость и сопротивление, электрические проводимость и сопротивление проводников. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Закон Ома для участка цепи.	*2*	ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 3.1, ПК 3.2
	Лабораторная работа № 1. Проверка закона Ома	**2**	

Раздел 2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА			
Тема 2.1 Простые и сложные цепи постоянного тока	Элементы электрических цепей, их классификация. Понятие о пассивных и активных элементах электрических цепей Последовательное и параллельное соединений резисторов эквивалентное сопротивление резисторов. Разветвленная электрическая цепь. Смешанное соединение резисторов	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Простые и сложные электрические цепи. ЭДС, мощность и коэффициент полезного действия приемника электрической энергии. Закон Джоуля-Ленца.	*2*	
	Режимы работы электрических цепей. Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя. Схемы замещения источников ЭДС и тока, приемников электрической энергии. Закон Ома для полной цепи	*2*	
	Лабораторная работа №2. Последовательное соединение резисторов	**2**	
	Лабораторная работа №3. Параллельное соединение резисторов	**2**	
	Лабораторная работа №4. Исследование неразветвлённой электрической с одним переменным сопротивлением	**2**	
	Практическая работа №1.Расчет параметров электрической цепи со смешанным соединением резисторов	**2**	
Тема 2.2 Расчет электрических цепей постоянного тока	Цели и задачи расчета. Законы Ома, Кирхгофа. Потери напряжения в проводах. Электрические цепи с несколькими источниками ЭДС. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Расчет электрических цепей методом преобразования схем. Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узловых напряжений.	*2*	
	Метод узловых и контурных уравнений. Метод контурных токов.	*2*	
	Метод наложения токов. Метод эквивалентного генератора, четырехполюсники.	*2*	
	Лабораторная работа №5. Проверка законов Кирхгофа	**2**	
	Лабораторная работа №6. Измерение потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы	**2**	
	Практическая работа №2 Расчет электрической цепи методом уравнений Кирхгофа	**2**	
	Практическая работа №3 Расчет электрической цепи методом контурных токов	**2**	

Раздел 3. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ			
Тема 3.1 Магнитные цепи	Магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокосцепление. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Энергия магнитного поля. Механические силы в магнитном поле. Намагничивание ферромагнитных материалов.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
Тема 3.2 Расчет магнитных цепей	Цели и задачи расчета магнитных цепей. Проводник с током в магнитном поле. Применение закона полного тока для расчета параметров магнитной цепи. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.	*2*	
	Практическая работа № 4 Расчет неразветвленной магнитных цепей.	**2**	
Тема 3.3 Электромагнитная индукция, явление и ЭДС самоиндукции и взаимной индукции	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила, индуктируемая в проводнике, движущая в магнитном поле, в катушке индуктивности.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Явление и ЭДС самоиндукции, явление и ЭДС взаимоиндукции. Коэффициент магнитной связи.	*2*	
	Потокосцепление. Взаимное преобразование механической и электрической энергии. Применение закона электромагнитной индукции в практике.	*2*	
	Принцип работы трансформатора. Вихревые токи, их использование и способы ограничения.	*2*	
Раздел 4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА			
Тема 4.1 Основные сведения о синусоидальном электрическом токе	Явление переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Принцип действия и конструкция генератора переменного тока. Уравнение и графики синусоидальной ЭДС. Векторные диаграммы. Сложение и вычитание синусоидальных величин. Характеристики синусоидальных величин. Мгновенные, амплитудные, действующие и средние значения синусоидально изменяющихся электрических величин.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3

Тема 4.2 Элементы и параметры цепей переменного тока	Элементы и параметры электрической цепи переменного тока. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Цепь переменного тока с индуктивностью и емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.	*2*	
	Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений ($X_l > X_c$; $X_l < X_c$; $X_l = X_c$). Треугольники сопротивлений, мощностей, векторная диаграмма напряжений.	*2*	
	Практическая работа № 5. Расчет электрической цепи переменного тока при последовательном соединении активного и реактивного сопротивлений.	**2**	
	Лабораторная работа № 7. Последовательное соединение активного сопротивления и конденсатора	**2**	
	Лабораторная работа №8. Последовательное соединение активного сопротивления и катушки индуктивности.	**2**	
	Расчет разветвленной цепи с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях величин реактивных проводимостей ($b_l > b_c$; $b_l < b_c$; $b_l = b_c$).	*2*	
	Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Расчет цепи переменного тока с двумя узлами с произвольным числом параллельных ветвей методом проводимости и методом векторных диаграмм.	*2*	
	Лабораторная работа №9. Параллельное соединение активного сопротивления и катушки индуктивности.	**2**	
	Лабораторная работа № 10. Параллельное соединение активного сопротивления и конденсатора	**2**	

Тема 4.3 Символический метод расчета цепей переменного тока	Алгебраическая, показательная и тригонометрическая формы представления комплексных чисел. Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Комплексные сопротивления, проводимости, мощности. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Расчет цепи переменного тока с последовательным соединением ветвей символическим методом.	*2*	
	Расчет цепи переменного тока с параллельным соединением ветвей.	*2*	
Тема 4.4 Резонанс в электрических цепях	Резонанс напряжений. Резонанс токов. Методы увеличения коэффициента мощности.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Лабораторная работа №11 Исследование резонанса напряжений	**2**	
	Лабораторная работа №12. Исследование резонанса токов	**2**	
Тема 4.5 Электрические цепи с несинусоидальными токами и напряжениями	Причины возникновения несинусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Типовые кривые, характеризующие периодические несинусоидальные характеристики электрических элементов.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
Тема 4.6 Нелинейные электрические цепи	Нелинейные элементы, применяемые в электрических цепях, их вольтамперные характеристики. Статическое и динамическое сопротивление нелинейных элементов.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Цепи переменного тока с нелинейными активными элементами, с нелинейной индуктивностью. Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, ток, ЭДС, векторная диаграмма.	*2*	
	Магнитные потери в катушке с ферромагнитным сердечником, их влияние на ток в катушке. Векторная диаграмма катушки с магнитными потерями.	*2*	
Тема 4.7 Переходные процессы в электрических цепях	Понятие о переходных процессах. Первый и второй законы коммутации. Включение и отключение катушки индуктивности при постоянном напряжении.	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2

	Переходные процессы в цепях переменного тока с индуктивностью и емкостью. Графики изменения тока и напряжения при переходных процессах. Постоянная времени переходного процесса. Способы уменьшения перегрузок при включении и отключении цепи с индуктивностью.	*2*	
Консультация		*2*	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		*12*	
ОП.02.02 Электроника			
Раздел 1. 1 Физические основы полупроводниковых электронных элементов		**6**	
Тема 1.1. Введение. Электроника как отрасль науки и техники.	Содержание учебного материала 1 Электроника как отрасль техники 2 Этапы развития электроники: электронно-вакуумные элементы	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
Тема 1.2. Физические основы электронной техники	Содержание учебного материала 1 Физические основы электроники 2 Физические основы образования и свойства электронно-дырочного перехода. 3 Полупроводники (п/п). Структура кристаллической решетки. 4 Носители зарядов в полупроводниках	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
Тема 1.3. Полупроводники (п/п). Структура кристаллической решетки.	Содержание учебного материала 1. Полупроводники 2. Структура кристаллической решетки 3. проводимость полупроводников	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
Тема 1.4. П-N переход. Прямое и обратное включение. ВАХ p-n перехода. Виды пробоя.	Содержание учебного материала 1 Донорская и акцепторная примесь 2 P-N переход. Запирающий слой 3 Прямое и обратное включение п-р перехода	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
Раздел 2. Полупроводниковые диоды			
Тема 2.1. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала 1 Принцип работы полупроводникового выпрямительного диода 2 Конструкция диода	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3

	3 Назначение выпрямительного диода		ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	4 ВАХ диода (p-n перехода). Виды пробоя.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 2.1	1. Практическое занятие №1: *Расчет и расшифровка полупроводниковых диодов*	2	
Самостоятельная работа обучающихся:			
Тема 2.2 Специальные виды диодов: стабилитрон, варикап, диод Шотки	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Стабилитрон. ВАХ. Применение		
	2: Варикап. ВАХ. Применение		
	3 Диод Штоки. ВАХ. Применение		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 2.2	1 Практическое занятие:		
Тема 2.2	2 Лабораторная работа №1: Исследование диодов	2	
Самостоятельная работа обучающихся:			
Тема 2.3. Специальные виды диодов: светодиод, фотодиод.	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1. *фотодиод ВАХ ,применение*		
	2. *Дидактическая единица темы*		
	3. *Дидактическая единица темы*		
	4 Светодиод. Применение		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	1. Практическое занятие:		
	2. Лабораторная работа №2: Исследование стабилитронов	*2*	
Самостоятельная работа обучающихся:			
Раздел 3. Транзисторы			
Тема 3.1. Биполярные транзисторы. Структура и принцип действия.	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Определение биполярного транзистора		
	2 Структура биполярного транзистора n-p-n, p-n-p		
	3 Условные графические обозначения		
	4 Принцип действия биполярного транзистора		
Тема 3.2. Режимы работы транзисторов:	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2,
	1. Режим усиления		
	2. Режим инверсный		
	3. Ключевой режим, отсечка насыщения		

			ПК 1.3
Самостоятельная работа обучающихся:			
Тема .3.3 Схема включения: с ОБ. Характеристики.	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Схема включения транзистора с общей базой (ОБ).		
	2 Параметры усилителя: коэффициент усиления то току, по напряжению		
	3 Входная и выходная ВАХ		
Самостоятельная работа обучающихся			
Тема 3.4. Схемы включения транзисторов: с ОЭ, ОК.	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Схема включения транзистора с общим коллектором (ОК).		
	2 Входная и выходная ВАХ		
	3 Схема включения транзистора с общим эмиттером (ОЭ).		
	4 Входная и выходная ВАХ		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 3.4	1. Практическое занятие:		
Тема 3.4	2. Лабораторная работа №3: Исследование биполярных транзисторов по схема с ОБ	**2**	
Тема 3.5 Параметры биполярных транзисторов.	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1. h параметры биполярного транзистора		
	2. коэффициенты усиления		
Тема 3.6 Униполярные транзисторы. Структура и принцип действия. Назначение	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Определение полевого транзистора		
	2 Структура полевого транзистора с каналом n и p типа		
	3 Условные графические обозначения		
	4 Принцип действия полевого транзистора		
Тема 3.7 Разновидности полевых транзисторов – МОП, МДП.	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1. Структура транзисторов по МОП технологии		
	2. Основные параметры, назначения		
	3. Структура транзисторов по МДП технологии		
Тема 3.8 Схемы включения: с ОИ. Характеристики.	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Схема включения с общим истоком		
	2 Принцип действия схемы		

	3 Выходная ВАХ схемы		ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема.3.8	1. Практическое занятие:		
Тема 3.8	2. Лабораторная работа №4: Исследование полевого транзистора по схеме с общим истоком.		
Тема 3.9 Схемы включения: с ОС. Характеристики.	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Схема включения с общим стоком		
	2 Принцип действия схемы		
	3 Выходная ВАХ схемы		
	4 Стоковые характеристики		
Тема 3.10 Схемы включения: с ОЗ. Характеристики.	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Схема включения с общим затвором		
	2 Принцип действия схемы		
	3 Выходная ВАХ схемы		
	4 Стоковые характеристики		
Раздел 4 .Тиристоры			
Тема 4.1 Динисторы. Принцип действия. ВАХ.	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Определение динистора		
	2 Внутренняя структура		
	3 Принципы действия. Применение		
	4 ВАХ		
Тема 4.2 Тиристоры. Принцип действия. ВАХ.	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Определение тиристора,		
	2 Внутренняя структура		
	3 Принципы действия. Применение		
	4 ВАХ		
Тема 4.3 Симмисторы. Характеристики и параметры.	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Определение симмистора		
	2 Внутренняя структура		
	3 Принципы действия. Применение		
	4 ВАХ		
Тема 4.4 Фотоэлектрические приборы:	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1. Фото резистор; принцип действия, назначения, УГО		
	2. Фото транзистор ; принцип действия, назначения, УГО		

оптопары	3. Фото тиристор ; принцип действия, назначения, УГО		ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	4 оптопара ; принцип действия, назначения, УГО		
Раздел 5 Неуправляемые выпрямители			
Тема 5.1 Назначение и структурная схема выпрямителя. Принцип действия, временные диаграммы токов,	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Классификация выпрямителей		
	2 Структурная схема выпрямителя		
	3 Назначение элементов схемы.		
	4Однофазная нулевая схема		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 5.1	1. Практическое занятие№2 : Расчет и выбор диодов для схем выпрямителей.	**2**	
Тема 5.1	1. Лабораторная работа №5: Исследование выпрямителей и сглаживающих фильтров.	**2**	
	2. Лабораторная работа №6: Исследование выпрямителей и сглаживающих фильтров.	**2**	
Самостоятельная работа обучающихся:			
Тема 5.2 Сглаживающие фильтры: емкостный, индуктивный.	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1. Емкостный фильтр, структура ,назначение		
	2. индуктивный фильтр, структура ,назначение		
Раздел 6 Усилители			ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
Тема 6.1 Классификация усилителей, их параметры и характеристики	Содержание учебного материала	2	
	1 Классификация усилителей		
	2 Структурная схема усилителей		
	3 Назначение элементов схемы.		
Тема 6.2 Однокаскадный усилитель на основе биполярных транзисторов.	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Классификация усилителей		
	2 Структурная схема усилителей		
	3 Назначение элементов схемы.		
	4 Схема однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		

Тема 6.2	1. Практическое занятие№3: Расчет однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе.	**2**	
Тема 6.2	2. Лабораторная работа№7 : Исследование усилительных каскадов на биполярных транзисторах	**2**	
Самостоятельная работа обучающихся:			
Тема 6.3 Выбор режима покоя и обеспечение требуемого режима работы.	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Режим работы класса А		
	2 Режим работы класса В		
	3 Режим работы класса С		
	4 Схема усилителя класса В		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 6.3	1. Практическое занятие:		
Тема 6.3	2 Лабораторная работа№8: Исследование влияния на коэффициент усиления параметров схемы усилителя 3 Лабораторная работа№9: Исследование влияния на коэффициент усиления параметров схемы усилителя	**2** **2**	
Самостоятельная работа обучающихся:			ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
Тема 6.4 Усилители мощности. Схема двухтактного усилителя мощности режима класса В.	Содержание учебного материала	2	
	1 Схема усилителя		
	2 Принцип действия схемы		
	3 Параметры схемы		
	4 Назначение элементов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема.6.4	1. Практическое занятие:		
Тема 6.4	2 Лабораторная работа№10 : Исследование усилителей мощности	2	
Самостоятельная работа обучающихся:			
Тема 6.5 Усилители постоянного тока. Операционные усилители	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Особенности операционных усилителе		
	2 Обратная связь в операционных усилителях		
	3 Стабилизация нуля		
	4 Характеристики усилителей		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		

Тема.6.5	1. Практическое занятие:		
Тема 6.5	2. Лабораторная работа№11: Исследование операционных усилителей	2	
Самостоятельная работа обучающихся:			
Консультации перед экзаменом		*2*	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		*6*	

2.3. Содержание домашних заданий, обучающихся

Наименование темы	Содержание домашнего задания
	ОП.02.01
Тема 1.1.	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
Тема 1.2.	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
Тема 1.3	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
Тема 1.4	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
Тема 2.1	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
Тема 2.2	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
Тема 3.1	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
Тема 3.2	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
Тема 3.3	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
Тема 4.1	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
Тема 4.2	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические

	основы электротехники
Тема 4.3	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
Тема 4.4	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
Тема 4.5	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
Тема 4.6	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
Тема 4.7	Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
	ОП.02.03
Тема 1.1.	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 1.2.	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 1.3.	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 1.4	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 2.1	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 2.2	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 2.3	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 3.1	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 3.2	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 3.3	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 3.4	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 3.5	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 3.6	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 3.7	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 3.8	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 3.9	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 3.10	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 4.1	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 4.2	В.И. Лачин. «Электроника»

Тема 4.3	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 4.4	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 5.1	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 5.2	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 6.1	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 6.2	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 6.3	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 6.4	В.И. Лачин. «Электроника»
Тема 6.5	В.И. Лачин. «Электроника»

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета, лабораторий электротехники и электронной техники.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места студентов;
- рабочее место преподавателя;
- рабочая меловая доска;
- наглядные пособия (учебники, стенды, карточки, раздаточный материал, комплекты лабораторных работ, справочный материал).
- видеоматериалы

Технические средства обучения:

- проектор.
- ноутбук.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории электротехники и электроники:

- Стенд лабораторный по электротехнике «Уралочка» -10 шт.
- Стенд лабораторный по электронике – 8 шт
- система электроснабжения лабораторных столов;
- демонстрационное оборудование элементов электрических цепей, электрические аппараты, электрические машины, электронные элементы.
- моделирующие программы Elektronica, Electronics Workbench.

Действующая нормативно-техническая и технологическая документация:

- правила техники безопасности и производственной санитарии;
- журнал по технике безопасности.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. А.М. Брук. Практическая электротехника.- Екатеринбург.: Среднеуральское книжное из-во, 2019 г.

2. Беневоленский, С.Б. Основы электротехники (УМК ВМРUМКЕ) / С.Б. Беневоленский, А.Л. Марченко. – М.: Дискарт, 2019. – 570 с.

3. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Гальперин. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2017. – 480 с.: ил.

4.. Марченко А. Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов. – М.: ДМК Пресс, 2018, 296 с.

5. Марченко А. Л., Освальд С. В. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim 10 (+ CD). Учебное пособие для вузов. – М.: ДМК Пресс, 2019, 446 с.

Дополнительные источники:

1. Демирчян К.С. Нейман Л.Р. Коровкин Н.В. Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники
2. В.И. Лачин. «Электроника»
3. Электротехника и электроника в 3-х кн. Под ред. В.Г. Герасимова Кн.1. Электрические и магнитные цепи. – М.: Высшая шк. – 2017 г.
4. Волынский В.А. и др. Электротехника /Б.А. Волынский, Е.Н. Зейн, В.Е. Шатерников: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 2018. – 528 с., ил.
5. Электротехника и электроника в 3-х кн. Под ред. В.Г. Герасимова Кн.2. Электромагнитные устройства и электрические машины. – М.: Высшая шк. – 2017 г
6. В.И. Лачин. Электроника.- Ростов н/Д.: Феникс, 2018
7. Основы промышленной электроники: Учебник для неэлектротехн. спец. вузов /В.Г. Герасимов, О М. Князьков, А Е. Краснопольский, В.В. Сухоруков; под ред. В.Г. Герасимова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2020. – 336 с., ил.
8. Библиотека электроэнергетика /http://elektroinf.narod.ru/.
9. Все о силовом электрооборудовании - описание, чертежи, руководства по эксплуатации /http://city-energi.ru/about.html.
10. Кацман М.М. Справочник по электрическим машинам: учеб. пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 480с.
11. Школа для электрика. Статьи, советы, полезная информация по устройству, наладке, эксплуатации и ремонту электрооборудования /www.ElectricalSchool.info.
12. Электротехническая библиотека http://electrolibrary.narod.ru/libro.htm
13. Электричество и схемы /http://www.elektroshema.ru/
14. Библиотека электроэнергетика /http://elektroinf.narod.ru/.
15. Все о силовом электрооборудовании - описание, чертежи, руководства по эксплуатации /http://city-energi.ru/about.html.
16. Школа для электрика. Статьи, советы, полезная информация по устройству, наладке, эксплуатации и ремонту электрооборудования /www.ElectricalSchool.info.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
уметь: подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;	*-выбирает элемент электрических и электронных цепей по заданным технических характеристикам*	*Выполнение расчетных заданий*
• правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	*выполняет эксплуатацию оборудования*	*Оценка выполнения лабораторных работ*
• рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	*выполняет расчетные работы и лабораторные работы*	*Оценка выполнения расчетных заданий и лабораторных работ*
собирать электрические схемы;	*Производит сборка схем при выполнении лабораторных работ*	*Наблюдение за выполнением лабораторных работ*
читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;	*Анализирует принципы действия заданных принципиальных, электрических и монтажных схем*	*Текущие контрольные работы*
знать: • основные законы	*Воспроизводит основные*	*Расчетные практические*

электротехники;	*законы электротехники Анализирует зависимости основных величин*	*работы, Регулярные опросы студентов*
• методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;	*Выполняет расчетные работы*	*Оценка выполнения индивидуальных расчетных работ*
• основы теории электрических машин,	*Анализирует взаимосвязи основных законов электротехники и принципа действия электрических машин*	*Текущие контрольные работы*
• параметры электрических схем и единицы их измерения;	*Правильно применяет параметры электрических цепей и их единиц измерения при выполнении расчетных работ*	*Оценка выполнения лабораторных работ*
• свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;	*Называет свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов*	*Текущие контрольные работы Регулярные опросы студентов*
• способы получения, передачи и использования электрической энергии; устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;	*Перечисляет основные способы получения, передачи и использования электрической энергии; устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;*	*Текущие контрольные работы Регулярные опросы студентов*
• характеристики и параметры электрических и магнитных полей.	*Перечисляет основные характеристики и параметры электрических и магнитных полей*	*Текущие контрольные работы*
• основы физических процессов в проводниках,	*Анализирует основные физические процессы в проводниках,*	*Текущие контрольные работы Регулярные опросы*

полупроводниках и диэлектриках;	*полупроводниках и диэлектриках при протекании электрического тока;*	*студентов*
• классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;	*Определяет тип электронных приборов, описать его устройство*	*Текущие контрольные работы*
• принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;	*Рассказывает устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;*	*Текущие контрольные работы*

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация

для специальности
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург
2025 год

Рабочая программа рассмотрена предметно-цикловой комиссией электротехнических дисциплин
Председатель предметно-цикловой комиссии
Т.Е. Карпухина
Протокол № _____
от «___»_____20___г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Разработчик: Карпухина Т.Е., преподаватель ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»
Согласование рабочей программы учебной дисциплины ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация пройдено.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методической частью
ГАПОУ СО "Уральский политехнический колледж-МЦК"

В.С. Чинёнова

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

2. **СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация

1.1.Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «**Метрология, стандартизация и сертификация**» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин, устанавливающий базовые знания для получения профессиональных умений и навыков.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	**Умения**	**Знания**
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 1.4*	– использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества; – оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; – приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; – применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;	задачи стандартизации, ее экономическую эффективность; - основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; - основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества; - терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; - формы подтверждения качества.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	36
Самостоятельная работа	6
Объем образовательной программы	30
в том числе:	
теоретическое обучение	24
лабораторные работы (если предусмотрено)	6
практические занятия (если предусмотрено)	*
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	*
контрольная работа	*
консультации	*
Промежуточная аттестация проводится в форме *дифференцированного зачета*	

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы (ПК, ОК)
1	*2*	*3*	*4*
Раздел 1. ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ			
Тема 1.1. Система стандартизации. Стандартизация в различных сферах	Роль и место учебной дисциплины в формировании научно-теоретических основ специальности. Новейшие достижения и перспективы развития метрологии, стандартизации и сертификации в России. Сущность стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. Стандартизация систем управления качеством. Стандартизация и метрологическое обеспечение народного хозяйства. Метрологическая экспертиза и метрологический контроль конструкторской и технологической документации. Система технических измерений и средств измерения. Стандартизация и экология.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 1.4*
Тема 1.2. Международная стандартизация. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации	Международная организация по стандартизации (ИСО), её состав и задачи. Международная электротехническая комиссия (МЭК). Международные организации, участвующие в работе ИСО. Правовые основы стандартизации и ее задачи. Органы и службы по стандартизации. Порядок разработки стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов. Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам.	2	
Тема 1.3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)	Изучение общих требований ЕСКД. Виды и комплектность конструкторской документации. Текстовые и графические документы, общие требования к их выполнению. Схемы. Нормконтроль технической документации	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 1.4*
	Лабораторная работа № 1. Исследование видов и категорий стандартов	**2**	

Раздел 2. ОБЪЕКТЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ОТРАСЛИ. ОСНОВНЫЕ НОРМЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ			
Тема 2. 1. Стандартизация промышленной продукции. Качество продукции. Взаимозаменяемость	Классификация промышленной продукции. Изделия отрасли. Нормативная документация на техническое состояние изделия. Стандартизация технических условий. Квалиметрическая оценка качества продукции на жизненном цикле. Свойства качества функционирования изделий. Взаимозаменяемость: основные понятия. Виды взаимозаменяемости. Точность и надежность.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 1.4*
Раздел 3. СИСТЕМА СТАНДАРТИЗАЦИИ В ОТРАСЛИ			
Тема 3.1. Государственная система стандартизации и научно-технический прогресс	Задача стандартизации в управлении качеством. Фактор стандартизации в функции управляющих процессов. Интеграция управления качеством на базе стандартизации.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 1.4*
Тема 3.2. Методы стандартизации как процесс управления	Системный анализ в решении проблем стандартизации. Унификация и агрегатирование. Комплексная и опережающая стандартизация. Комплексные системы общетехнических стандартов.	2	
Раздел 4. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ			
Тема 4.1. Общие сведения о метрологии	Триада приоритетных составляющих метрологии. Задачи метрологии. Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения точности. Международная система единиц. Единство измерений и единообразие средств измерений. Метрологическая служба. Основные термины и определения.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 1.4*
	Международные организации по метрологии. Документы объектов стандартизации в сфере метрологии на: компоненты систем контроля и измерения, методологию организацию и управление, системные принципы экономики и элементы информационных технологий	2	
	Лабораторная работа №2. Расчет погрешностей измерений	**2**	
Раздел 5. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ			
Тема 5.1. Методологические основы управления качеством и ее сущность. Системы менеджмента качества. Экономика качества продукции	Объекты и проблема управления. Методический подход. Требования управления. Принципы теории управления	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 1.4*
	Планирование потребностей. Проектирование и разработка продукции и процессов. Эксплуатация и утилизация. Ответственность руководства. Менеджмент ресурсов. Измерение анализ и улучшение (семейство стандартов ИСО 9000 версии 2000 г.) сопровождение и поддержка		

	электронным обеспечением. Менеджмент качества. Предпосылки развития менеджмента качества. Системы менеджмента качества.		
	Общие принципы определения экономической эффективности стандартизации. Показатели экономической эффективности стандартизации. Методы определения экономического эффекта в сфере опытно конструкторских работ. Методы расчетов экономической эффективности на этапе ТПП. Экономический эффект от стандартизации в сфере в сфере производства и эксплуатации. Экономическое обоснование качества продукции. Экономическая эффективность новой продукции.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 1.4*
Раздел 7. ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ			
Тема 7.1. Сущность и проведение сертификации. Международная сертификация. Сертификация в различных сферах	Сущность сертификации. Проведение сертификации. Правовые основы сертификации. Организационно-методические принципы сертификации. Деятельность ИСО в области сертификации. Деятельность МЭК в области сертификации. Сертификация систем обеспечения качества. Экологическая сертификация.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 1.4*
	Лабораторная работа № 3. Анализ реального сертификата соответствия	**2**	
Дифференцированный зачет		***2***	
Самостоятельная работа. Подготовка и оформление по ГОСТу реферативной/исследовательской работы по теме «Электрические аппараты защиты и управления»		***6***	
	Всего:	***36***	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «**Метрология, стандартизация и сертификация**».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска;
- комплект чертежных инструментов для доски;
- комплект методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа-проектор;
- экран;
- нормативно-техническая документация;
- измерительные приборы

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2019. – 432 с.

2. Допуски и посадки: Справочник в 2-х ч. – 7-е изд., перераб. и доп. – Л.: Политехника, 2017.

3. Кузнецов В.А., Ялунина Г.В. Основы метрологии: Учебное пособие – М.: Изд-во стандартов, 2018, – 280 с.

4. Тартаковский Д.Ф. Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учебник для вузов -.М.: Высш. шк., 2019

5. Нефедов В.И Метрология и радиоизмерения. М: Высш. шк., 2018

Дополнительные источники:

1. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учеб. пособие. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Логос, 2018. – 560 с. ил.

2. Федеральный закон РФ «О техническом регулировании» от 27.12.2019 № 184-ФЗ.

3. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 27.04.93 №4871-1 (в редакции 2003 г.)

4. ГОСТ 25346-89. Основные нормы взаимозаменяемости. ЕСДП. Общие положения, ряды допусков и основные отклонения.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
Знания -основные понятия и определения стандартизации, сертификации, метрологии и документации систем качества -основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и -организационно-методических стандартов терминология и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	-пользуется нормативными документами законодательства в области охраны труда; -пользуется нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности; -пользуется правилами и нормами охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты; - пользуется правовыми и организационными основами охраны труда в организации, системой мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии.	Оценка результатов выполнения: -тестирования - домашнего задания -самостоятельной работы
Умения -использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества; -оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; -приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; -применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.	- применяет документацию в профессиональной деятельности; - оформляет документацию в соответствии с требованиями ЕСКД; - переводит внесистемные величины измерения в систему СИ; - применяет к основным видам продукции или услуг требования нормативных документов	Оценка результатов выполнения: Лабораторной работы, устного опроса. Тестирования.

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 04 Техническая механика

для специальности

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург

2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 Техническая механика

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина **ОП.04 Техническая механика** является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящую в укрупнённую группу профессий, специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)	– определять напряжения в конструкционных элементах; – определять передаточное отношение; – производить расчеты элементов конструкций на прочность и жесткость; – читать кинематические схемы.	– виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды износа и деформаций деталей и узлов; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач; – методику расчета конструкций на прочность и жесткость при различных видах деформации; – назначение и классификацию подшипников; – характер соединения основных сборочных единиц и деталей; – основные типы смазочных устройств; – типы, назначение, устройство редукторов; – трение, его виды, роль трения в технике.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	85
в т.ч. в форме практической подготовки	20
в т. ч.:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	-
лабораторные занятия	20
Самостоятельная работа	22
Консультация	3
Промежуточная аттестация (в форме дифференцированного зачета)	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	*2*	*3*	*4*
Раздел 1. Теоретическая механика (статика, кинематика, динамика)		34/4	
Тема 1.1. Введение	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Содержание технической механики, ее роль и значение в технике. Материя и движение. Механическое движение. Основные разделы теоретической механики: статика, кинематика, динамика, сопротивление материалов, детали машин. Роль учебной дисциплины в профессиональной подготовке.	**2**	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.2. Основные понятия и аксиомы статики.	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Основные понятия и аксиомы статики. Материальная точка и абсолютно твердое тело. Сила: её модуль, направление и точка приложения, линия действия силы, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравновешивающая силы.	**2**	
	2. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей основных типов.		
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.3. Плоская система сходящихся сил.	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник.	**2**	
	2. Условия равновесия в векторной форме. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекции силы на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической и геометрической формах. Рациональный выбор координатных осей.		
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.4. Пара сил.	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2
	1. Пара сил. Вращающее действие пары сил на тело. Пары сил, момент пары сил; знак момента. Теорема об эквивалентности пар. Возможность переноса пары в плоскости её действия. Сложение пар. Условие равновесия пар сил, лежащих в одной плоскости.	**2**	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	

			(направленность по выбору)
Тема 1.5. Плоская система произвольно расположенных сил.	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Момент силы относительно точки. Приведение силы к данной точке (центру). Приведение плоской системы сил к данной точке. Главный вектор и главный момент плоской произвольной системы сил. Теорема Вариньона. Применение теоремы Вариньона к определению равнодействующей параллельных сил, направленных в одну и противоположные стороны.	**4**	
	2. Уравнения равновесия полоской системы сил (три вида). Уравнения равновесия плоской системы параллельных сил (два вида). Балочные системы; классификация нагрузок и видов опор. Связи с трением.		
	3. Трение, его виды, роль трения в технике. Трение скольжения. Сила трения. Угол трения. Коэффициент трения скольжения. Особенности трения качения. Коэффициент трения качения, единицы измерения.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	1. Практическое занятие 1. Определение опорных реакций в плоской произвольной системе сил.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.6. Пространственная система сил.	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Параллелепипед сил. Проекции силы на три взаимно перпендикулярные оси. Условия равновесия пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси и его знак. Понятие о главном векторе и главном моменте пространственной произвольной системы сил. Условия равновесия (без вывода).	**2**	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.7. Центр тяжести.	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Сила тяжести, как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести площади простых геометрических фигур. Определение центра тяжести площади плоских составных фигур.	**2**	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.8. Основные понятия кинематики, кинематика материальной точки.	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Основные понятия кинематики. Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения точки: естественный и координатный.	**4**	
	2. Средняя скорость и мгновенная скорость. Ускорение полное, нормальное и касательное. Частные случаи движения точки. Кинематические графики.		
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.9.	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения твёрдого тела.	**2**	

Простейшие движения твердого тела.	**Самостоятельная работа обучающихся**	-	(направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
Тема 1.10. Основные понятия и аксиомы динамики, движение несвободной материальной точки.	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Закон инерции. Основной закон динамики. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Основные задачи динамики.	**4**	
	2. Свободная и несвободная материальные точки. Динамика материальной точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин. Меры инертности тела при поступательном и вращательном движении. Определение моментов инерции вращающихся тел. Моменты инерции некоторых тел относительно оси вращения.		
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.11. Трение. Работа и мощность.	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Трение, его виды, роль трения в технике. Виды трения. Законы трения. Коэффициент трения. Условия и причины возникновения трения. Самоторможение механизмов. Влияние силы трения на работу механизмов. Антифрикционные материалы.	**4**	
	2. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Мощность. Работа и мощность при поступательном и вращательном движении. Коэффициент полезного действия. Кинетическая и потенциальная энергия.		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	1. Практическое занятие 2. Определение коэффициента трения скольжения на наклонной плоскости.	**2**	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Раздел 2. Прикладная механика		10/2	
Тема 2.1. Элементы кинематики механизмов.	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Определение передаточного отношения различных механических передач. Кинематические схемы, элементы кинематических схем. Чтение кинематических схем. Определение передаточного отношения и КПД цепи последовательно соединённых передач. Понятие о приводе. Кинематический расчёт привода.	**4**	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	1. Практическое занятие 3. Выбор электродвигателя и кинематический расчёт привода.	**2**	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2.2. Основные задачи структурного и кинематического исследования механизмов.	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Сложное движение точки. Задачи и методы кинематического анализа механизмов. Планы положений механизмов. Определение скоростей и ускорений точек звеньев методом планов (планы скоростей и ускорений). Кинематические диаграммы. Определение сил и моментов сил (пар сил), действующих в механизме. Общие сведения о динамическом анализе многозвенного механизма.	**4**	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Раздел 3. Сопротивление материалов		12/2	
Тема 3.1.	**Содержание учебного материала**	**2**	

Основные задачи сопротивления материалов.	**1.** Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжения: полное, нормальное, касательное. Определение напряжений в конструкционных элементах.	**2**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 3.2. Растяжение и сжатие.	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.	**4**	
	2. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.		
	3. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	1. Практическое занятие 4. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 3.3. Кручение.	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. Выбор рационального сечения вала при кручении.	**2**	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 3.4. Изгиб.	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе.	**2**	
	2. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов.		
	3. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость.		
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Раздел 4. Детали машин		16/2	
Тема 4.1. Общие сведения о деталях машин.	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2
	1. Основные понятия: деталь, звено, кинематическая пара, цепь, механизм, машина, сборочная единица. Виды износа и деформаций деталей и узлов. Требования, предъявляемые к деталям машин. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Понятие о системе автоматизированного проектирования. Расчёт и проектирование деталей общего назначения. Кинематика механизмов. Виды движений и преобразующие движение механизмы.	**2**	

	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	(направленность по выбору)
Тема 4.2. Разъемные и неразъемные соединения.	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Соединения деталей машин. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые. Преимущества и недостатки. Прессовые соединения с гарантированным натягом. Расчет на прочность соединения с натягом.	**4**	
	2. Неразъемные соединения: сварные, заклепочные, клеевые. Методы контроля качества неразъемных соединений. Защита от коррозии.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	1. Практическое занятие 5. Определение коэффициента трения в резьбовом соединении.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 4.3. Передачи вращательного движения. Классификация передач.	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Назначение и роль передач в машинах. Основные причины применения передач в машинах. Классификация механических передач. Виды передач: их устройство, назначение, преимущества, недостатки, условные обозначения на схемах.	**4**	
	2. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Регулирование скорости передач. Многоступенчатые передачи.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 4.4. Подшипники.	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Общие сведения. Назначение и классификация подшипников. Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость. Подшипники качения. Классификация. Обозначение.	**2**	
	2. Особенности работы и причины выхода из строя. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазывание и уплотнения. Основные типы смазочных устройств.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 4.5. Редукторы.	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору)
	1. Общие сведения о редукторах. Типы, назначение и устройство редукторов. Их исполнение и компоновка. Назначение, основные параметры, достоинства и недостатки редукторов основных типов. Основные детали и узлы редукторов	**2**	
	2. Характер соединения основных сборочных единиц и деталей. Проведение разборочно-сборочных работ в соответствии с характером соединения деталей и сборочных единиц. Сборка конструкции из деталей по чертежам и схемам.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Промежуточная аттестация		**2**	
Всего:		**85**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технической механики»**,** оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10536-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492317

2. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 390 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10337-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495280

3. Олофинская, В. П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 232 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-918-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1387033

4. Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016753-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1892225

5. Сафонова, Г. Г. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - Москва : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012916-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1845924

3.2.2. Основные электронные издания

1. Техническая механика: ЭУМК — URL: https://academia-moscow.ru/catalogue/5411/413486/

3.2.3. Дополнительные источники

1. Техэксперт: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://cntd.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: – виды движений и преобразующие движения механизмы; – виды износа и деформаций деталей и узлов; – виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; – кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач; – методику расчета конструкций на прочность и жесткость при различных видах деформации; – назначение и классификацию подшипников; – характер соединения основных сборочных единиц и деталей; – основные типы смазочных устройств; – типы, назначение, устройство редукторов; – трение, его виды, роль трения в технике.	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. «хорошо»: обучающийся показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы; умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи.	**Текущий контроль:** экспертная оценка выполнения практических заданий. **Промежуточная аттестация**

	«удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, обучающийся допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
Умения: – определять напряжения в конструкционных элементах; – определять передаточное отношение; – производить расчеты элементов конструкций на прочность и жесткость; – читать кинематические схемы.	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объёма программного материала для демонстрации конкретных умений; «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух	**Текущий контроль:** экспертная оценка выполнения практических заданий. **Промежуточная аттестация**

	грубых ошибок, которые не может исправить.	

Приложение к ОПОП
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического
и электромеханического оборудования (по отраслям)

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.05 Электроматериаловедение

для специальности
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург
2025 год

Рабочая программа рассмотрена
предметно-цикловой комиссией
электротехнических дисциплин
Председатель предметно-цикловой комиссии
Т.Е. Карпухина
Протокол № _____
от «___»_____20___г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Разработчик: Карпухина Т.Е., преподаватель ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»
Согласование рабочей программы учебной дисциплины ОП.05 Электроматериаловедение пройдено.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методической частью
ГАПОУ СО "Уральский политехнический
колледж-МЦК"

И.С. Чинёнова

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.05 Электроматериаловедение

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.05 Электроматериаловедение относится к циклу общепрофессиональных дисциплин, устанавливающий базовые знания для получения профессиональных умений и навыков.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1-ОК7, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, ПК4.1-ПК4.3	− определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; − определять твердость материалов; − определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; − подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; − подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.	− виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; − виды прокладочных и уплотнительных материалов; − закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов; − классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; − методы измерения параметров и определения свойств материалов; − основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; − основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; − основные свойства полимеров и их использование; − особенности строения металлов и сплавов; − свойства смазочных и абразивных материалов; − способы получения композиционных материалов; − сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	88
Самостоятельная работа	6
Объем образовательной программы	82
в том числе:	
теоретическое обучение	64
лабораторные работы (если предусмотрено)	10
практические занятия (если предусмотрено)	8
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	*
контрольная работа	*
консультации	*
Промежуточная аттестация проводится в форме *дифференцированного зачета*	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины **ОП.05 Электроматериаловедение**

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающегося**	**Объем часов**	**Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы**
1	2	3	
Введение. Общие сведения о строении вещества	Современные достижения науки в области создания и производства электротехнических и конструкционных материалов и перспективы развития. Основы строения вещества, виды химической связи. Классификация веществ по электрическим свойствам. Классификация веществ по магнитным свойствам.	2	ОК1-ОК7, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, ПК4.1-ПК4.3
Раздел № 1. Основы металловедения			
Тема 1.1. Строение и свойства металлов	Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Аллотропия. Анизотропия. Основные дефекты кристаллического строения металлов.	2	ОК1-ОК7, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, ПК4.1-ПК4.3
Тема 1.2. Механические свойства материалов и основные методы их определения	Механические свойства и их классификация. Испытания материалов. Диаграммы растяжения. Определение прочности и её показатели. Определение пластичности и её показатели. Твёрдость.	2	
	Практическая работа №1. Решение задач по определению параметров образцов для испытания на растяжение.	**2**	
Тема 1.3. Металлические сплавы и диаграммы состояния	Определение металлических сплавов. Многокомпонентные сплавы. Двухкомпонентные сплавы. Диаграмма состояния. Диаграммы состояния I рода, II рода, III рода, IV рода. Изменение свойств сплавов в зависимости от рода диаграммы и от концентрации компонентов.	2	
	Лабораторная работа № 1. Исследование электропроводности сплавов в зависимости от диаграммы состояния.	**2**	

Тема 1.4. Железо и его сплавы	Сплавы железа с углеродом: сталь, чугун – основные конструкционные материалы. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом, диаграмма состояния "железо – цементит".	2	
Тема 1.5. Стали и чугуны	Классификация сталей и чугунов. Термическая и химико-термическая обработка стали. Термомагнитная обработка.	2	
Раздел № 2. Проводниковые материалы			
Тема 2.1. Классификация и основные свойства проводниковых материалов	Классификация проводниковых материалов по агрегатному состоянию вещества. Классификация проводниковых материалов по основному показателю – электропроводности или удельному электрическому сопротивлению.	2	ОК1-ОК7, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, ПК4.1-ПК4.3
Тема 2.2. Сверхпроводники и криопроводники	Сверхпроводники и криопроводники. Характеристики проводниковых материалов. Факторы, влияющие на значение удельного электрического сопротивления. Температурный коэффициент удельного электрического сопротивления.	2	
Тема 2.3. Проводниковые материалы с высокой электропроводностью	Характеристики материалов с высокой электропроводностью. Серебро, медь, латунь, бронза, алюминий. Производство проволоки.	2	
	Практическая работа № 2. Решение задач на определение температуры проводников при протекании сверхтоков (токов короткого замыкания).	**2**	
Тема 2.4. Контактные материалы	Определение электрического контакта. Классификация контактов и материалов для их изготовления. Материалы для слаботочных контактов. Материалы для сильноточных контактов. Металлокерамика, твёрдая медь.	2	
Тема 2.5. Скользящие контакты и материалы для их изготовления	Скользящие контакты и материалы для их изготовления. Электротехнический уголь, металлографитовые материалы.	2	
Тема 2.6. Материалы с большим удельным электрическим сопротивлением	Применение материалов с большим удельным электрическим сопротивлением, характеристика материалов: манганина, константана, нихрома. Временная и температурная устойчивость удельного электрического сопротивления данных материалов.	2	
	Лабораторная работа № 2. Исследование сопротивлений шунтов изготовленных из манганина и меди при протекании по ним рабочих токов.	**2**	

Тема 2.7. Виды обмоточных проводов и конструкция шин	Обмоточные провода, их виды. Установочные и монтажные провода. Провода для воздушных линий электропередач. Маркировка проводов. Назначение, конструкции, сортамент стальных, медных и алюминиевых шин.	2	
Тема 2.8. Виды силовых кабелей и защитных покровов	Силовые кабели. Классификация по жилам, оболочкам, изоляции, защитным покровам и назначению. Маркировка кабелей.	2	
	Практическая работа № 3. Изучение процессов производства силовых кабелей.	**2**	
Раздел № 3. Полупроводниковые материалы			
Тема 3.1. Общие сведения и характеристика полупроводниковых материалов	Электропроводность полупроводников и их строение. Электронная и дырочная электропроводность полупроводников, Характеристика простых полупроводников: германия и кремния.	2	ОК1-ОК7, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, ПК4.1-ПК4.3
Тема 3.2. Воздействие на электропроводность примесей. Сложные полупроводники	Воздействие на электропроводность полупроводников примесей и примесные полупроводники. Понятие о сложных полупроводниках и их краткая характеристика.	2	
Раздел № 4. Магнитные материалы			
Тема 4.1. Общие сведения и процессы намагничивания и перемагничивания магнитных материалах	Состояние вещества в магнитном поле. Намагничивание вещества. Характеристики намагничивания вещества. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Доменная теория. Основная кривая намагничивания. Магнитный гистерезис, петля магнитного гистерезиса.	2	ОК1-ОК7, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, ПК4.1-ПК4.3
Тема 4.3. Магнитомягкие материалы	Требования и технические характеристики магнитомягких материалов, их классификация. Электролитическое железо, карбонильное железо. Аморфные магнитные материалы. Магнитодиэлектрики. Ферриты. Металлокерамические и металлопластические магниты.	2	
Тема 4.4. Магнитотвердые материалы	Требования и технические характеристики магнитотвёрдых материалов, их классификация. Электротехническая сталь: роторная и трансформаторная. Магнитные сплавы с особыми свойствами. Магнитотвёрдые ферриты	2	
	Лабораторная работа № 3. Наблюдение и снятие петли гистерезиса	**2**	

	ферромагнитного материала.		
Раздел № 5. Диэлектрические и электроизоляционные материалы			
Тема 5.1. Общие сведения	Определение диэлектриков. Поляризация. Электроизоляционные материалы. Классификация диэлектрических материалов, их свойства. Электрические свойства диэлектриков.	2	ОК1-ОК7, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, ПК4.1-ПК4.3
Тема 5.2. Электропроводность диэлектриков	Свободные заряды в диэлектриках и ток утечки. Проводимость и сопротивление диэлектриков. Объёмные и поверхностные проводимость и сопротивление. Электропроводность газообразных, жидких и твёрдых диэлектриков.	2	
Тема 5.3. Поляризация диэлектриков и диэлектрические потери	Диэлектрическая проницаемость и поляризованность. Физическая природа поляризации и виды поляризаций. Диэлектрические потери и угол диэлектрических потерь. Диэлектрические потери в газообразных, жидких, твёрдых диэлектриках.	2	
	Лабораторная работа № 4. Исследование диэлектрических потерь в различных материалах.	**2**	
Тема 5.4. Электрическая прочность диэлектриков	Пробой диэлектриков и электрическая прочность. Физическая природа пробоя диэлектриков. Пробой газообразных, жидких и твёрдых диэлектриков. Поверхностный пробой.	2	
	Практическая работа № 4. Примерный расчет напряжения теплового пробоя.	**2**	
Тема 5.5. Механические, термические и физико – химические свойства диэлектриков	Механические свойства диэлектриков. Термические свойства диэлектриков, нагревостойкость диэлектриков. Физико – химические свойства диэлектриков.	2	
	Лабораторная работа № 5. Исследование нагревостойкости диэлектриков.	**2**	
Тема 5.6. Газообразные диэлектрики	Свойства газообразных диэлектриков. Способность газообразных диэлектриков восстанавливать электрическую прочность. Электрическая прочность газов и её зависимость от давления газа. Характеристики воздуха, азота, элегаза и некоторых других газообразных диэлектриков.	2	
Тема 5.7. Жидкие диэлектрики	Жидкие диэлектрики: полярные и неполярные. Способность жидких диэлектриков восстанавливать электрическую прочность. Нефтяные масла, трансформаторное и конденсаторное масла. Синтетические	2	

	жидкие диэлектрики. Жидкие диэлектрики на основе кремнийорганических и фторорганических соединений.		
Тема № 5.8. Полимеры и электроизоляционные пластмассы	Понятие о пластмассах и полимерах, как основе пластмасс, состав пластмасс. Классификация полимеров и их основные свойства. Полимеры, получаемые полимеризацией. Полимеры, получаемые поликонденсацией. Методы получения пластмасс, их классификация. Сложные пластики и особенности их получения. Древесно-слоистые пластики. Пленочные материалы.	2	
Тема № 5.9. Резины, лаки, эмали, компаунды и клеи	Натуральные и синтетические каучуки. Получение резины и её состав. Применение резины в электротехнике. Понятие о лаках, их состав и классификация. Требования, предъявляемые к лакам, область применения. Клеящие лаки, клеи. Эмали, их состав. Понятие о компаундах, их классификация, назначение и применение в электротехнике.	2	
Тема № 5.10. Волокнистые материалы	Определение волокнистых материалов, их достоинства и недостатки по сравнению с массивными материалами. Классификация волокнистых материалов: природные органические, искусственные, синтетические, неорганические. Основные характеристики волокнистых материалов и их применение.	2	
Тема № 5.11. Слюда, слюдяные материалы, стекло, керамика	Слюда, состав и область применения. Электроизоляционные материалы на основе слюды, применение в электротехнике. Искусственная слюда – фторфлогопит. Стекло, составы стёкол, способ получения, характеристики. Кварц. Керамика. Фарфор. Основные электрические, механические и тепловые свойства, применение.	2	
Тема № 5.12. Активные диэлектрики	Определение активных диэлектриков, их виды и основные характеристики. Область применения сегнетоэлектриков, пьезоэлектриков, электретов. Электрооптические материалы и жидкие кристаллы.	2	
Дифференцированный зачет		2	
всего		82	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электроматериаловедение»

Оборудование учебного кабинета:
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Материаловедение»;
- объемные модели металлических кристаллических решеток;
- образцы металлов (стали, чугуна, цветных металлов и сплавов);
- образцы неметаллических материалов.
- образцы электроизоляционных материалов.

Технические средства обучения:
- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Адаскин, А.М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: Учебник / А.М. Адаскин, А.Н. Красновский. - М.: Форум, 2020. - 592 с.
2. Адаскин, А.М. Материаловедение (металлообработка): Учебное пособие / А.М. Адаскин. - М.: Академия, 2022. - 240 с.
3. Адаскин, А.М. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие А.М. Адаскин, В.М. Зуев / А.М. Адаскин, В.М. Зуев. - М.: Форум, 2022. - 320 с.
4. Вологжанина, С.А. Материаловедение: Учебник / С.А. Вологжанина. - М.: Academia, 2021. - 40 с.
5. Моряков, О.С. Материаловедение: Учебник / О.С. Моряков. - М.: Academia, 2023. - 200 с.
6. Солнцев, Ю.П. Материаловедение: Учебник / Ю.П. Солнцев. - М.: Академия, 2023. - 336 с.
7. Чумаченко, Ю.Т. Материаловедение и слесарное дело (спо) / Ю.Т. Чумаченко, Г.В. Чумаченко. - М.: КноРус, 2023. - 352 с.

Дополнительные источники:

1. Барташевич А.А. Материаловедение. – Ростов Н/Д.: Феникс, 2021.
2. Вишневецкий ю.т. Материаловедение для технических колледжей: учебник. – М.: Дашков и ко, 2020.
3. Материаловедение: учебник для СПО. / Адаскин А.М. и др. Под ред. Соломенцева Ю.М. – М.: Высш. Шк., 2020.
4. Материаловедение: учебник для СПО. / под ред. Батиенко В.Т. – М.: ИНФРА-М, 2020.
5. Моряков О.С. Материаловедение: учебник для СПО. – М.: Академия, 2021.
6. Чумаченко Ю.Т. Материаловедение: учебник для СПО. – Ростов н/д.: Феникс, 2020.
7. Ржевская С.В. Материаловедение: учебник для вузов. – М.: Университетская книга ЛОГОС, 2020.
8. Заплатин В.Н. Справочное пособие по материаловедению (металлообработка): учеб. Пособие для НПО. – М.: Академия, 2021.
9. Солнцев ю.п. Материаловедение: учебник для СПО. – М.: Академия, 2022.
10. Справочник по конструкционным материалам. / под ред. Арзамасова Б.Н. – М.: МГТУ им. Баумана, 2023.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Образовательный ресурс «Материаловедение: ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СПЛАВОВ»
2. Вунивере.ру «Теория строения материалов (КнАГТУ)»
3. Бесплатный образовательный ресурс. Книги, методички, ГОСТы. Материаловедение: термическая обработка сплавов
4. Росстандарт. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины ОП.05 Электроматериаловедение осуществляется в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения с обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины −виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; −виды прокладочных и уплотнительных материалов; −закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов; −классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов,	– называет основные виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов, прокладочных и уплотнительных материалов; – формулирует закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; – перечисляет классификацию основных	Тестирование Письменные задания Дифференцированный зачет

основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; – основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; – основные свойства полимеров и их использование; – особенности строения металлов и сплавов; – свойства смазочных и абразивных материалов; – способы получения композиционных материалов; сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.	видов, маркировки, области применения и видов обработки конструкционных материалов; – называет основные сведения о назначении конструкционных материалов и свойствах, принципов их выбора для применения на производстве; – перечисляет основные свойства металлов, сплавов, полимеров, смазочных и абразивных материалов; – называет способы получения композиционных материалов; – называет сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием	
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины – определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; – определять твердость материалов; – определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; – подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; – подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.	– грамотно определяет свойство и классификацию конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве; – определяет твердость материалов; – подбирает конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; – подбирает способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей; – определяет свойства смазочных материалов	Педагогическое наблюдение (работа на практических занятиях) Оценка результатов выполнения практических занятий Выполнение лабораторных работ Подготовка и защита групповых заданий проектного характера

Приложение к ОПОП
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 06. Электрические машины и электропривод

для специальности (профессии)

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург

2025 год

Рабочая программа рассмотрена
предметно-цикловой комиссией
электротехнических дисциплин
Председатель предметно-цикловой
комиссии
Карпухиной Т. Е.
Протокол № _____
от «___»_____20___г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Разработчик: *Данилова Елена Валентиновна, преподаватель* ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»

Согласование рабочей программы учебной дисциплины *ОП.06 Электрические машины и электропривод* пройдено.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий УМЧ ГАПОУ СО
«Уральский политехнический колледж-МЦК»

И.С.Чинёнова

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 06. Электрические машины и электропривод

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) **13.00.00 Электро- и теплоэнергетика**.
При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП 06. Электрические машины и электропривод является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК.4.1, ПК 5.2.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК02, ОК03, ОК 09, ПК 1.1 ПК1.2 ПК 1.3, ПК 3.1 ПК 3.2, ПК.5.1, ПК 5.2	−определять тип электрической машины по внешнему виду; −считывать параметры электрической машины с шильдика; −определять неисправности электрической машины по заданному описанию, внешнему виду, звуку; −подключать напряжение питания к клеммой колодке двигателя; −рассчитывать требуемую мощность двигателя по заданным параметрам нагрузки; −выбирать энергоэффективные способы регулирования скорости электропривода; −подключать двигатель для реализации режимов торможения двигателя; −анализировать энергетические параметры электрических машин в системе электропривода.	– физические основы принципов действия электрических машин; – конструкцию электрических машин; – принцип действия электрических машин; – режимы работы электрических машин и их значение; – условно-графические обозначения электрических машин на схемах; – основные типы редукторов электропривода (ЭП); – особенности работы электроприводов под нагрузкой (механическую характеристики ЭП); – способы регулирования скорости электроприводов; – способы торможения электропривода; – режимы работы электропривода по нагреву; – способы управления и подключения электропривода к сети.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

2.1.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	152
Самостоятельная работа	*35*
Объем образовательной программы	187
в том числе:	
теоретическое обучение	136
лабораторные работы (если предусмотрено)	30
практические занятия (если предусмотрено)	10
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
контрольная работа	-
консультации	-
консультации перед экзаменом	4
Самостоятельная работа	35
Промежуточная аттестация проводится в форме – *экзамен:* *Электрические машины в 5 семестре* *Электрический привод в 6 семестре*	6 6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины
2.2.1. Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся**	**Объем часов**	**Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы (ПК, ОК)**
1	2	3	4
ОП 06.01 Электрические машины			
Раздел 1. Трансформаторы			
Тема 1.1. Назначение трансформатора	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Структура системы электроснабжения		
	Место трансформаторов в системе электроснабжения		
	Классификация трансформаторов		
Тема 1.2. Принцип действия трансформатора	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3 ПК 3.1, ПК 3.2
	Закон электромагнитной индукции		
	Схема включения трансформатора		
	Принцип действия трансформатора		
Тема 1.3 Конструкция трансформатора	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Основные элементы конструкции		
	Магнитопровод трансформатора, разновидности, технология изготовления		
	Обмотки трансформатора, разновидности, технология изготовления		
Тема 1.4 Схема замещения трансформатора	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Уравнения напряжений, ЭДС, МДС, токов		
	Приведение параметров вторичной обмотки к первичной обмотке. Формулы приведения		
	Физический смысл схемы замещения		
Тема 1.5 Режимы работы трансформаторов.	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 3.1,
	Режим холостого хода. Опыт холостого хода .Назначение		
	Режим короткого замыкания. Опыт короткого замыкания. Назначение		

	Рабочий режим. Внешняя характеристика трансформатора, ее зависимость от типа нагрузки		ПК3.2, ПК 5.2
Тема 1.6 Энергетическая диаграмма трансформатора	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 3.1, ПК3.2, ПК 5.2
	1. Потери трансформатора при его работе		
	2. Постоянные и переменные потери		
	3. КПД трансформатора, зависимость от величины нагрузки		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Лабораторная работа №1: Исследование трансформатора методом холостого хода.		*2*	ПК5.1, ПК 5.2
Лабораторная работа №2: Исследование трансформатора методом короткого замыкания.		*2*	ПК5.1, ПК 5.2
Тема 1.7 Трехфазные трансформаторы	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1. Групповые и трехстержневые трансформаторы, сфера применения		
	2. Способы соединения обмоток, фазные и линейные напряжения и токи		
	3. Паспортные параметры трехфазных трансформаторов		
Тема 1.8 Группы соединения обмоток трансформаторов	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК5.1, ПК 5.2
	1. Разновидности групп соединения обмоток		
	2. Векторные диаграммы и сдвиги фаз		
	3. Наиболее часто применяемые группы, их особенности		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Практическое занятие №1: Расчет параметров трансформатора		*2*	
Практическое занятие №2: Построение внешней характеристики трансформатора		*2*	
Тема 1.9 Условия включения трансформаторов в параллельную работу	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	1 Схемы подключения трансформаторов в параллельную работу		
	2. Векторные диаграммы и сдвиги фаз		
	3. Наиболее часто применяемые группы, их особенности		
Лабораторная работа №3 Включение трансформатора в параллельную работу (тренажер)		*2*	ПК 3.1, ПК3.2
Тема 1.10 Специальные виды трансформаторов	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК5.1, ПК 5.2, ПК 3.1, ПК3.2
	1 Автотрансформаторы		
	2. Многообмоточные трансформаторы с РПН и ПБВ		
	3. Измерительные трансформаторы тока и напряжения		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Практическое занятие №3: Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения		*2*	
Контроль по разделу 1: Контрольная работа по теме трансформаторы		*2*	

Раздел 2. Электродвигатели переменного тока			
Тема 2.1 Устройство статора бесколлекторной машины	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2
	Понятие двигатель и генератор		
	Конструкция статора машины переменного тока		
	Способы подключения обмоток		
Тема 2.2 Процесс получения вращающего магнитного поля статора	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК5.1, ПК 5.2, ПК 3.1, ПК3.2
	Число полюсов обмоток		
	Вращение магнитного поля статора		
	Определение направления вращения магнитного поля статора		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Практическое занятие №4: Изображение вращающего магнитного поля статора при заданной фразировке		2	
Тема 2.3 Устройство асинхронного двигателя (АД)	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2
	Понятие асинхронной машины		
	Конструкция ротора: короткозамкнутый и фазный ротор		
	УГО АД с фазным и короткозамкнутым ротором		
Тема 2.4 Принцип действия асинхронной машины	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК5.1, ПК 5.2, ПК 3.1, ПК3.2
	Принцип действия АД		
	Скольжение АД		
	Расшифровка маркировки АД		
Тема 2.5 Электромагнитный момент асинхронного двигателя.	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК5.1, ПК 5.2, ПК 3.1, ПК3.2
	Вывод формулы электромагнитного момента двигателя		
	Влияние параметров сети и АД на электромагнитный момент двигателя		
	Механическая характеристика АД, основные точки		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Практическое занятие №5: Построение механической характеристики АД		2	
Тема 2.6 Потери и КПД асинхронного двигателя	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК5.1, ПК 5.2, ПК 3.1, ПК3.2
	Виды потерь в АД		
	Энергетическая диаграмма АД		
	Вывод формулы КПД двигателя		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Лабораторная работа №4 Определение начала и концов обмоток АД		2	

Лабораторная работа №5 Исследование конструкции асинхронного двигателя		2	
Лабораторная работа №6 Исследование механической характеристики асинхронного двигателя		2	
Тема 2.7 Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Однофазный АД. Электромагнитный момент		
	Фазосдвигающие элементы, пусковые схемы		
	Конденсаторные АД, расчет Сп		
	Пуск трехфазного АД от однофазной сети		
Контроль по разделу 2: Контрольная работа по теме асинхронные двигатели		*2*	
Тема 2.8 Конструкция и принцип действия синхронных генераторов	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Особенности синхронных машин		
	Способы возбуждения синхронных машин		
	Конструкции роторов синхронных машин		
	Разновидности синхронных генераторов		
	Принцип действия синхронных генераторов		
Тема 2.9 Принцип работы синхронного двигателя (СД).	Содержание учебного материала	*2*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК5.1, ПК 5.2, ПК 3.1, ПК3.2
	Конструкция ротора СД		
	Принцип работы СД		
	Характеристики СД		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Лабораторная работа №7 Исследование конструкции синхронного двигателя		*2*	
Лабораторная работа №8 Исследование энергетических параметров синхронного двигателя		*2*	
Раздел 4. Электродвигатели постоянного тока: Изучить самостоятельно		*20*	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК5.1, ПК 5.2, ПК 3.1, ПК3.2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Лабораторная работа №9 Исследование конструкции ДПТ		*2*	
Лабораторная работа №10 Исследование энергетических параметров ДПТ		*2*	
Консультация к экзамену		*2*	
Аттестация - экзамен		*6*	
Всего:		*102*	

ОП 06.02 Электрический привод			
Раздел 1 Механика электропривода (ЭП)			
Тема 1.1 Введение	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3,
	Понятие электропривода		
	Структура электропривода		
	Классификация электропривода		
Тема 1.2 Кинематическая схема ЭП	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3,
	Передача движения с вала двигателя на рабочий механизм		
	Силы статического сопротивления		
	Статический момент сопротивления		
	Активные и реактивные моменты		
Тема 1.3Статические и динамические моменты в электроприводе	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК5.1, ПК 5.2,
	Приведение статических моментов		
	Динамический момент сопротивления		
	Основное уравнение движения		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Лабораторная работа №1 Расчет мощности двигателя подъемной лебедки		2	
Лабораторная работа №2 Проверка двигателя на нагрев		2	
Тема 1.4 Совместная характеристика электропривода (ЭП)	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, , ПК 3.1, ПК3.2
	Механические характеристики двигателей		
	Механические характеристики механизмов		
	Совместная характеристика электропривода. Коэффициент загрузки		
Раздел 2 Электромеханические свойства двигателей в системе электропривода			
Тема 2.1 Двигатель постоянного тока (ДПТ).	Конструкция ДПТ - статор	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, , ПК 3.1, ПК3.2
	Конструкция ДПТ - якорь		
	Коллектор и его роль в работе ДПТ		
	Схемы подключения ДПТ		
Тема 2.2 Двигатель постоянного тока (ДПТ).	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, , ПК 3.1, ПК3.2
	Принцип действия ДПТ		
	Основные параметры ДПТ		
	Естественная механическая характеристика ДПТ с независимым возбуждением		

	Естественная механическая характеристика ДПТ с последовательным возбуждением		
Лабораторная работа №3 Исследование конструкции и характеристик ДПТ		2	
Тема 2.3 Естественная и искусственные характеристики ДПТ.	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2, ПК5.1, ПК 5.2
	Характеристики ДПТ при изменении сопротивления		
	Характеристики ДПТ при изменении напряжения		
	Характеристики ДПТ при изменении магнитного потока		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Лабораторная работа №4 Исследование ДПТ при изменении параметров		2	
Тема 2.4 Пуск ДПТ.	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3,
	Особенности пуска ДПТ		
	Реостатный пуск ДПТ		
	Плавный пуск ДПТ при увеличении напряжения		
Тема 2.5 Торможение ДПТ	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2,
	Двигательный и генераторный режимы ЭП		
	Динамические торможение ДПТ		
	Рекуперативное торможение		
	Противоключение		
Тема 2.6 Регулирование скорости ДПТ	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2,
	Показатели регулирование скорости		
	Схема подключения ДПТ с регулирование скорости изменением сопротивления		
	Оценка качества регулирование скорости изменением сопротивления		
	Применение данного способа регулирования скорости		
Тема 2.7 Регулирование скорости ДПТ	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.
	Схема подключения ДПТ с регулирование скорости изменением напряжения		
	Оценка качества регулирование скорости изменением напряжения		
	Схема подключения ДПТ с регулирование скорости ослаблением возбуждения		
	Оценка качества регулирование скорости ослаблением возбужде		
Тема 2.8 ЭП с асинхронными двигателями (АД)	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2,
	Конструкция АД		
	Принцип действия АД		
	Разновидности АД		
Тема 2.9 Схема подключения ЭП с	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02,
	Способы соединения обмоток АД		

асинхронными двигателями (АД)	Информация с щильдика двигателя Расшифровка маркировки АД		ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.
Тема 2.10 Механическая характеристика АД	Содержание учебного материала Параметры АД Режимы работы АД Механическая характеристика АД Тематика практических занятий и лабораторных работ:	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2, ПК5.1, ПК 5.2
Лабораторная работа №5 Исследование механической характеристик АД с кз ротором		2	
Тема 2.11 Пуск АД	Содержание учебного материала Особенности пуска АД Пуск АД с фазным ротором Пуск АД с кз ротором	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3,
Тема 2.12 Рекуперативное торможение АД	Содержание учебного материала Режимы работы двигателя в системе ЭП Способы торможения АД Способы рекуперативное торможение АД Схема подключения Механические характеристики	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3,
Тема 2.13 Динамическое торможение, противовключение	Содержание учебного материала Динамическое торможение Схема подключения Механические характеристики Торможение противовключением	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3,
Тема 2.14 Регулирование скорости АД с фазным ротором	Содержание учебного материала Схема подключения Анализ показателей регулирования скорости Схема применения	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2
Тема 2.15 Регулирование скорости АД с кз ротором	Содержание учебного материала Схемы подключения АД изменением числа пар полюсов Показатели регулирования скорости Регулирование скорости изменением частоты Схемы подключения АД при регулированием скорости изменением частоты	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2

	Показатели регулирования скорости		
Тема 2.16 Электромеханические свойства ЭП с синхронным двигателем	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2
	Конструкция синхронного двигателя (СД)		
	Принцип действия синхронного двигателя		
	Пуск синхронного двигателя		
	Способы возбуждения		
	Механическая характеристика		
Тема 2.17 Энергетические параметры ЭП с синхронным двигателем	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2
	Влияние СД на сеть		
	Работа в различных режимах возбуждения		
	Энергетические параметры		
	Влияние на сеть		
	Сфера применения ЭП с СД		
Тема 2.18 Специальные машины переменного тока	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2
	Линейные двигатели		
	Вентильные двигатели		
	Шаговые двигатели		
Контроль по разделу 2. Контрольная работа		2	
Раздел 3 Расчет и выбор мощности двигателя			
Тема 3.1 Режимы работы электропривода по нагреву.	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2
	Нагрев и охлаждение двигателя в системе ЭП		
	Режимы работы двигателя по нагреву		
	Выбор мощности двигателя в режимах S1, S2, S3		
Тема 3.2 Выбор двигателя для электропривода	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК02, ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2
	Нагрузочная диаграмма, выбор мощности ЭД		
	Метод эквивалентного момента, мощности, тока		
	Проверка на перегрузочную способность		
Тема 3.3 Расчет и выбор двигателя	Содержание учебного материала		
	Расчет эквивалентного момента по нагрузочной диаграмме	2	ОК 01, ОК02,

по нагрузочной диаграмме	Учет режима работы по нагреву		ОК03, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК3.2, ПК5.1, ПК 5.2
	Выбор двигателя по справочнику		
Самостоятельная работа студента		15	
Консультации перед экзаменом		*2*	
Аттестация – экзамен		*6*	
Всего:		**85**	

2.3. Содержание домашних заданий, обучающихся

Наименование темы	Содержание домашнего задания
	ОП.06.01
Тема 1.1. Назначение трансформатора	Сфотографировать КТП своего дома, описать ее назначение
Тема 1.2.Принцип действия трансформатора	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27599
Тема 1.3 Конструкция трансформатора	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27599
Тема 1.4 Схема замещения трансформатора	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27599
Тема 1.5 Режимы работы трансформаторов	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27599
Тема 1.6 Энергетическая диаграмма трансформатора	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27599
Тема 1.7 Трехфазные трансформаторы	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27600
Тема 1.8 Группы соединения обмоток трансформаторов	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27600
Тема 1.9 Условия включения трансформаторов в параллельную работу	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27600
Тема 1.10 Специальные виды трансформаторов	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27602
Тема 2.1 Устройство статора бесколлекторной машины	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27603
Тема 2.2 Процесс получения вращающего магнитного поля статора	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27604
Тема 2.3 Устройство асинхронного двигателя (АД)	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27605
Тема 2.4 Принцип действия асинхронной машины	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27606
Тема 2.5 Электромагнитный момент асинхронного двигателя.	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27607
Тема 2.6 Потери и КПД асинхронного двигателя	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27608
Тема 2.7 Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=27609

Тема 2.8 Конструкция и принцип действия синхронных генераторов	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=30460
Тема 2.9 Принцип работы синхронного двигателя (СД).	https://md.urpc.ru/mod/assign/view.php?id=30460
	ОП.06.01
Тема 1.1 Введение	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 Глава 1
Тема 1.2 Кинематическая схема ЭП	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 2.1
Тема 1.3Статические и динамические моменты в электроприводе	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 2.2
Тема 1.4 Совместная характеристика электропривода (ЭП)	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 2.3
Тема 2.1 Двигатель постоянного тока (ДПТ).Конструкция	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 4.1
Тема 2.2 Двигатель постоянного тока (ДПТ). Принцип работы	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 4.2
Тема 2.3 Естественная и искусственные характеристики ДПТ.	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 4.3
Тема 2.4 Пуск ДПТ.	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 4.2
Тема 2.5 Торможение ДПТ	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 4.15
Тема 2.6 Регулирование скорости ДПТ	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 4.3
Тема 2.7 Регулирование скорости ДПТ	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 4.7
Тема 2.8 ЭП с асинхронными двигателями (АД)	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 5.1
Тема 2.9 Схема подключения ЭП с асинхронными двигателями (АД)	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 5.2
Тема 2.10 Механическая характеристика АД	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 5.4
Тема 2.11 Пуск АД	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 5.5
Тема 2.12 Рекуперативное торможение АД	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 5.10

Тема 2.13 Динамическое торможение, противовключение	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 5.10
Тема 2.14 Регулирование скорости АД с фазным ротором	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 5.6
Тема 2.15 Регулирование скорости АД с кз ротором	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 5.7
Тема 2.16 Электромеханические свойства ЭП с синхронным двигателем	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 6.1
Тема 2.17Энергетические параметры ЭП с синхронным двигателем	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 6.3
Тема 2.18 Специальные машины переменного тока	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 6.6, 6.7
Тема 3.1 Режимы работы электропривода по нагреву.	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 9.1
Тема 3.2 Выбор двигателя для электропривода	Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2024 & 9.2

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет Электрических машин и аппаратов, электрооборудования, оснащенный оборудованием: проектор, экран, доска, столы, стулья техническими средствами макеты трансформаторов, электродвигателей, пускателей, командоапаратов, аппаратов защиты, вакуумного выключателя, реле всех типов, осветительных приборов, элементов электроники.

Лаборатории: Электропривода и автоматизации, оснащенные оборудованием - лабораторные стенды для исследования электрических машин и систем электропривода и автоматизации в составе: учебный комплект «Тормозное устройство с сервоприводом», учебный комплект ТР 1211 «Контакторные схемы управления», ПЧ Sinamics G120, панель оператора для ПЧ, ДПТ с параллельным возбуждением, универсальная электрическая машина, трехфазная асинхронная машина, синхронная машина, переключатель для двигателя, нагрузочный резистор панель управления с контроллером, сенсорная панель.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) [Текст]: утв. Минэнего Росии 08.07.2002: ввод в действие с 01.01.2003 – 7-е изд. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008. – 854 с.
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. [Текст]: утв. Приказом №903н Минтруда и социальной защиты Росии от 15.12.2020: ввод в действие с 01.01.2021. [Электронный ресурс]// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: http://www. docs.cntd.ru
3. Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электроприводами. – М.: ИНФРА-М,2024
4. Кацман М.М. Электрические машины: учебник для ССУЗов. – М.: Академия, 2023
5. Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электроприводами. – М.: ИНФРА-М,2024

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. https://md.urpc.ru
2. Электронная электротехническая библиотека
3. Блог "Интернет для электрика"
4. Интернет-журнал "Электрик Инфо"

3.2.3. Дополнительные источники *(при необходимости)*

1 Терехов. В.П. Системы управления электроприводами. – М.: Изд.центр Академия,2008

2 Попов В.С. Теоретическая электротехника. – М.: Энергоатомиздат, 2000

3 Шишмарёв В.Ю. Автоматизация-М:Академия,2010

4 Петренко Ю.Н. Системы автоматического управления электроприводами. – Мн.: Новое знание,2004

5 Цейтлин Л.С. Электропривод, электрооборудование и основы управления. – М.: Высшая школа, 1995

6 Васин В.М. Электропривод: учебное пособие для ССУЗов. – М.: Высшая школа, 1994

.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(заполняется в соответствии с пунктом 1.3)

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
– физические основы принципов действия электрических машин; – конструкцию электрических машин; – принцип действия электрических машин; – режимы работы электрических машин и их значение; – условно-графические обозначения электрических машин на схемах; – основные типы редукторов электропривода (ЭП); – особенности работы электроприводов под нагрузкой (механическую характеристики ЭП); – способы регулирования скорости электроприводов; – способы торможения электропривода; – режимы работы электропривода по нагреву; – способы управления и подключения электропривода к сети.	– излагает физические основы принципов действия электрических машин; – описывает конструкцию электрических машин; – рассказывает принцип действия электрических машин; – перечисляет режимы работы электрических машин и их значение; – изображает условно-графические обозначения электрических машин на схемах; – называет основные типы редукторов электропривода (ЭП); – представляет особенности работы электроприводов под нагрузкой (механическую характеристики ЭП); – называет способы регулирования скорости электроприводов; – называет способы торможения электропривода; – перечисляет режимы работы электропривода по нагреву; способы управления и подключения электропривода	тестирование защита лабораторной работы контрольная работа экзамен … …
–определять тип электрической машины по внешнему виду; –считывать параметры электрической машины с шильдика; –определять неисправности электрической машины по заданному описанию, внешнему виду, звуку; –подключать напряжение питания к клеммой колодке	–определяет тип электрической машины по внешнему виду; –может расшифровать параметры электрической машины с шильдика; –находит неисправности электрической машины по заданному описанию, внешнему виду, звуку; –выполняет подключение напряжение питания к	Выполнение сборки схемы Фиксация параметров машины при выполнении лабораторной работы Расчет паромеров машин … …

двигателя; −рассчитывать требуемую мощность двигателя по заданным параметрам нагрузки; −выбирать энергоэффективные способы регулирования скорости электропривода; −подключать двигатель для реализации режимов торможения двигателя; анализировать энергетические параметры электрических машин в системе электропривода.	клеммой колодке двигателя; −рассчитывает требуемую мощность двигателя по заданным параметрам нагрузки; −выбирает энергоэффективные способы регулирования скорости электропривода; −подключает двигатель для реализации режимов торможения двигателя; анализировать энергетические параметры электрических машин в системе электропривода.	

Приложение к ОПОП
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 Прикладная математика

для специальности

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и

электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург

2025 год

Рабочая программа рассмотрена предметно-цикловой комиссией математики
Председатель предметно-цикловой комиссии
Т.М. Воронкова
Протокол № _____
от «___» _____2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Разработчик: Южанин Василий Иванович, преподаватель ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»

Согласование рабочей программы учебной дисциплины Математика пройдено.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий УМЧ ГАПОУ СО
«Уральский политехнический колледж - МЦК»
Чиненова И.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **4**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **5**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **10**

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **11**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

1.1. Область применения рабочей программы

Учебная дисциплина ОП.07 Прикладная математика является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящую в укрупненную группу профессий, специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина «Математика» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК.01, ОК.05, ОК.09, ПК.3.2 (направленность по выбору).

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 3.2	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы; - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; - основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основы интегрального и дифференциального исчисления.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

2.1.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	**40**
Самостоятельная работа	***11***
Объем образовательной программы	**51**
в том числе:	
теоретическое обучение	20
практические занятия	14
Самостоятельная работа	*11*
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, III семестр	**6**

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 Прикладная математика

2.2.1. Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся**	**Объем часов**	**Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы**
1	2	3	
Раздел 1. Элементы линейной алгебры			ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 3.2
Тема 1.1. Понятие матрицы, ее элементарные преобразования	Содержание учебного материала	2	
	1. Понятие матрицы, виды матриц		
	2. Свойства матриц.		
	3. Элементарные преобразования матриц (умножение на число, сложение, перемножение)		
	4. Нахождение обратной матрицы		
	Практическое занятие 1. Операции над матрицами	2	
Тема 1.2. Определители матрицы	Содержание учебного материала	2	
	1. Миноры и алгебраические дополнения		
	2. Понятие определителя 2-го и 3-го порядка, их свойства.		
	3. Вычисление определителя матрицы.		
	4. Разложение определителя по элементам строки или столбца.		
	Практическое занятие 2. Решение систем линейных уравнений с применением методов Крамера и Гаусса.	2	
Самостоятельная работа. Решение прикладных практических задач с применением матричного исчисления		*3*	
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной			ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 3.2
Тема 2.1. Предел и непрерывность функции.	Содержание учебного материала	2	
	1. Предел функции в точке и на бесконечности		
	2. Односторонние пределы		
	3. Основные теоремы о пределах		
	4. Признаки существования пределов.		
	Содержание учебного материала	2	
	1.Понятие производной функции.		

Тема 2.2. Производная и дифференциал функции.	2.Производные основных элементарных функций.		
	3.Дифференциал функции.		
	4. Правила дифференцирования		
	Практическое занятие 3. Вычисление производных элементарных функций.	2	
Тема 2.3. Производная сложной функции	Содержание учебного материала	2	
	1.Понятие сложной функции.		
	2.Производные сложных степенных и показательной функций		
	3. Производные сложных тригонометрических функций		
	4.Дифференцирование по частям		
	Практическое занятие 4 Вычисление производных сложных функций.	2	
Самостоятельная работа. Применение производной		*3*	
Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной			ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 3.2
Тема 3.1. Неопределенный интеграл	Содержание учебного материала	2	
	1.Понятие и свойства неопределенного интеграла.		
	2.Таблица основных неопределенных интегралов.		
	3.Основные методы интегрирования		
	Практическое занятие 5. Вычисление неопределенного интеграла.	2	
Самостоятельная работа. Практическое использование интегрального исчисления		*3*	
Тема 3.2. Определенный интеграл	Содержание учебного материала	2	
	1.Понятие и свойства определенного интеграла.		
	2.Формула Ньютона-Лейбница		
	3.Вычисление определенного интеграла.		
	4.Прикладное значение интегрального исчисления		
	Практическое занятие 6. Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла	2	
Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики			
Тема 4.1. Основные теоремы теории вероятностей	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 3.2
	1.Классическое определение вероятности события		
	2.Перестановки, размещения, сочетания		
	3.Случайные события		
	4.Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.		
	5.Вероятностные задачи в профессиональной деятельности		
	Содержание учебного материала	2	
	1.Основные виды выборок. Способы отбора объектов		

Тема 4.2. Элементы математической статистики	2.Группировка статистических данных		
	3.Понятие статистического распределения, его геометрическая интерпретация.		
	4.Простейшие числовые характеристики выборки.		
	Практическое занятие 7. Решение задач на определение вероятности события, определение числовых характеристик	2	
Самостоятельная работа. Практическое использование математической статистики		*2*	
Раздел 5. Теория комплексных чисел			
Тема 5.1. Формы комплексного числа	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ПК 3.2
	1.Понятие комплексного числа		
	2.Действия над комплексными числами в алгебраической форме		
	3.Действия над комплексными числами в тригонометрической форме		
	3.Действия над комплексными числами в показательной форме		
Экзамен		**6**	
Всего:		**51**	

2.3. Содержание домашних заданий обучающихся, очная форма обучения

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Тема 1.1. Понятие матрицы, свойства	Индивидуальные задания [1] §2 Понятие матрицы, свойства матриц, §3 Операции с матрицами
Тема 1.2.Определители матрицы	Индивидуальные задания [1] §4 Определители матриц
Тема 2.1. Предел и непрерывность функции.	Индивидуальные задания [3] §11 Предел функции в точке и на бесконечности
Тема 2.2. Производная и дифференциал функции.	Индивидуальные задания [3] §15 Производные основных элементарных функций.
Тема 2.3. Производная сложной функции	Индивидуальные задания [3] §15 Производные сложных функций.
Тема 3.1. Неопределенный интеграл	Индивидуальные задания [3] §15-16 Свойства неопределенного интеграла.
Тема 3.2. Определенный интеграл	Индивидуальные задания [3] §17-18 Определенный интеграл и его свойства.
Тема 4.1. Основные теоремы теории вероятностей	Индивидуальные задания [3] §24 Элементы теории вероятностей.
Тема 4.2. Элементы математической статистики	Индивидуальные задания [3] §26 Элементы математической статистики.
Тема 5.1. Формы комплексного числа	Индивидуальные задания [2] §21 Комплексные числа.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математика».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска;
- лицензионное программное обеспечение в соответствии с содержанием дисциплины (Windows)
- учебно-методический комплекс дисциплины.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер, демонстрационный мультимедийный комплекс.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Печатные издания

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Т. 1. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. - 304 с.
2. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст] : учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровни / [Ш. А. Алимов [и др.]. - Москва : Просвещение, 2022. - 463 с. 20экз.
3. Дадаян, А. А. Математика: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / А. А. Дадаян. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 544 с. *http://znanium.com/go.php?id=967862*
4. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : [полный курс] / Д. Т. Письменный. - 15-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2022 - 603 с. 21экз.
5. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст] : учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровни / [Ш. А. Алимов [и др.]. - Москва : Просвещение, 2023. - 463 с. 30экз.
6. Богомолов, Николай Васильевич. Практические занятия по математике [Текст] : учебное пособие СПО : для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования : [в 2 ч.]. Ч. 3. - Москва : Юрайт, 2023. - 217 с. 20экз.
7. Богомолов, Николай Васильевич. Практические занятия по математике [Текст] : учебное пособие для СПО : для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования : [в 2 ч.]. Ч. 1. - Москва : Юрайт, 2023. - 284 с. 20экз.

3.2.2 Дополнительные источники

1. Быкова, О. Н. Теория функций действительного переменного: О. Н. Быкова, С. Ю. Колягин, Б. Н. Кукушкин. - Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2020. - 196 с.
2. Лунгу К.Н.. Высшая математика. Руководство к решению задач: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим направлениям и специальностям. Ч. 2. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 384 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
знать: - значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы; - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; - основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основы интегрального и дифференциального исчисления. .	Описывает значение математики в профессиональной деятельности, аргументирует её значимость при освоении профессиональной образовательной программы; Перечисляет основные математические методы решения прикладных задач в профессиональной деятельности, оперирует ими при решении практических прикладных задач. Перечисляет основные методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики, характеризует и классифицирует их основные понятия. Использует в решении прикладных задач методы интегрального и дифференциального исчисления, демонстрирует знания алгоритмов вычисления производной функции, неопределённого и определённого интегралов.	Оценка выполнения практических заданий. Экзамен.
уметь: - решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	Достоверно решает прикладные задачи в области профессиональной деятельности верно выбирая и используя необходимый математический	Оценка выполнения практических заданий. Экзамен.

	инструментарий по ситуации.	

Приложение к ОПОП
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 Правовое обеспечение профессиональной деятельности

для специальности

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург

2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.08 ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.08 Правовое обеспечение профессиональной деятельности относится к циклу общепрофессиональных дисциплин, устанавливающий базовые знания для получения профессиональных умений и навыков.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК1-ОК5,	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности; Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие; ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; Пользоваться профессиональной документацией на	– Обеспечивать соблюдение правил техники безопасности при выполнении электромонтажных и наладочных работ. – понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности; – основные положения Конституции РФ, действующие законодательные и иные нормативно-правовые акты, регулирующие правоотношения в процессе профессиональной (трудовой) деятельности; – классификацию, основные виды и правила составления нормативных документов; – правовое положение субъектов предпринимательской деятельности; – нормы защиты нарушенных прав и судебный порядок разрешения споров; – организационно-правовые формы юридических лиц; – нормы дисциплинарной и материальной ответственности работника; – порядок заключения трудового договора и основания его прекращения; – права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности; – виды административных правонарушений и административной ответственности;

	государственном и иностранном языках; Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. –защищать свои права в соответствии с гражданским, гражданско-процессуальным и трудовым законодательством; –использовать нормативно-правовые документы, регламентирующие профессиональную деятельность.	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	44
Самостоятельная работа	*8*
Объем образовательной программы	36
в том числе:	
теоретическое обучение	24
практические занятия (если предусмотрено)	10
консультации	-
Промежуточная аттестация проводится в форме *дифференцированного зачета*	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Правовое обеспечение профессиональной деятельности»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы.
РАЗДЕЛ I ПРАВО И ЭКОНОМИКА			
Тема 1.1. Правовое регулирование экономических отношений.	Понятие хозяйственной деятельности организации, его хозяйственные правоотношения, их характеристика. Правовое регулирование хозяйственной деятельности юридических лиц в целях защиты интересов государства, социального партнерства, потребителей. Предмет предпринимательского права, метод правового регулирования предпринимательского права. Понятие и виды предпринимательской деятельности.	2	ОК1-ОК5, ОК10, ОК11
Тема 1.2 Граждане (физические лица) как субъекты предпринимательской деятельности.	Понятие и признаки субъектов предпринимательской деятельности. Граждане и индивидуальные предприниматели как субъект хозяйственных отношений. Порядок регистрации индивидуального предпринимателя. Постановка на учет в налоговых органах.	2	
	Практическая работа № 1. Исследование понятие хозяйственных правоотношений, анализ участия физических лиц как субъектов гражданских (хозяйственных) правоотношений.	2	

Тема 1.3. Юридическое лицо как субъект предпринимательской деятельности.	Понятие юридического лица. Классификация и правоспособность юридических лиц. Учредительные документы юридического лица. Структура органов управления коммерческих организаций. Наименование и местонахождение юридического лица. Представительства и филиалы. Этапы создания юридического лица. Государственная регистрация юридического лица. Реорганизация и виды реорганизации юридических лиц.	2	
	Практическая работа № 2. Анализ участия юридических лиц как субъектов гражданских правоотношений. Анализ понятия, видов и структуры юридического лица.	2	
Тема 1.5. Государство как субъект предпринимательского права.	Понятие государства как субъекта гражданских правоотношений и предпринимательства. Формы участия государства в гражданском обороте, в предпринимательстве. Ответственность государства по обязательствам.	2	
Тема 1.7 Обязательства в гражданском праве.	Общие положения об обязательствах и гражданско-правовом. Способы обеспечения договорных обязательств.	2	
Тема 1.8. Гражданско-правовой договор как вид обязательства. Общие положения.	Понятие договора, виды договоров, содержание договора. Заключение и расторжение договора.	2	
Тема 1.9. Виды обязательств по передаче имущества в собственность, пользование.	Понятие обязательства по гражданскому праву, их виды, принципы исполнения обязательств.	2	
Тема 1.10. Понятие договора купли продажи, аренды.	Понятие и условия договоров купли продажи, аренды. Ответственность за неисполнение условий договора купли продажи и аренды.	2	
Тема 1. 11. Экономические споры. Защита гражданских прав.	Виды экономических споров. Защита гражданских прав. Порядок защиты гражданских прав.	2	
РАЗДЕЛ П. ТРУД И СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА			

Тема2.1. Трудовое право, как отрасль права.	Понятие трудового права. Основные принципы трудового права. Трудовой кодекс РФ.	2	ОК1-ОК5, ОК10, ОК11
Тема 2.2. Понятие, содержание и виды трудового договора.	Трудовой договор: понятие, стороны, виды, значение. Понятие и виды переводов по трудовому праву. Совместительство.	2	
Тема 2.3. Заключение трудового договора.	Порядок заключения трудового договора. Документы, предоставляемые при поступлении на работу. Оформление на работу. Испытательный срок.	2	
Тема 2.4. Изменение условий трудового договора.	Изменение условий трудового договора. Понятие и виды перевода.	2	
	Самостоятельная работа. Подготовить конспект по теме: Порядок заключения трудового договора, права и обязанности работника и работодателя, ответственность работника за неисполнение трудовой функции.	2*	
Тема 2.5. Прекращение трудового договора.	Основания прекращения трудового договора. Прекращение трудового договора. Оформление увольнения работника. Правовые последствия незаконного увольнения.	2	
	Практическая работа № 3. Изучение условия заключения трудового договора. Анализ гражданско-правового договора подряда и трудового договора. Усвоение знаний по оформлению, изменению трудового договора.	2	
Тема 2.6. Рабочее время.	Понятие рабочего времени, его виды. Режимы труда.	2	
Тема 2.7.Время отдыха.	Виды отпусков и порядок их предоставления. Компенсация за работу в выходные и праздничные дни.	2	
Тема 2.8 Заработная плата.	Порядок условия выплаты заработной платы. Минимальная заработная плата. Индексация заработной платы. Сдельная и повременная заработная плата. Оплата труда работников бюджетной сферы	2	
Тема 2.9. Трудовая дисциплина. Материальная ответственность сторон трудового договора.	Дисциплина труда: поощрения за труд, дисциплинарные взыскания. Порядок применения дисциплинарных взысканий, снятие дисциплинарного взыскания. Понятие материальной ответственности. Основания и условия привлечения работника к материальной ответственности. Полная и ограниченная материальная ответственность работника. Материальная ответственность работодателя.	2	

	Практическая работа №4. Анализ оснований прекращения трудового договора по инициативе работодателя и по обстоятельствам независящим от воли сторон. Исследование особенностей полной и неполной материальной ответственности работника.	2	
РАЗДЕЛ III. АДМИНИСТРАТИВНОЕ ПРАВО			
Тема 3.1. Административные правоотношения.	Понятие административных правоотношений, субъекты, основания возникновения.	2	ОК1-ОК5, ОК10, ОК11
Тема 3.2. Административные правонарушения и административная ответственность.	Административные правонарушения. Субъекты административного права. Понятие и виды административных взысканий. Порядок наложения административных взысканий.	2	
Дифференцированный зачёт.		2	
Всего:		44	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению
Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска;
- учебно-методический комплекс по дисциплине.

Технические средства обучения:
- ноутбук;
- проектор;
- экран.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Нормативно-правовые акты:

1. Конституция РФ (принята 12 дек. 1993 г., от 28 дек. 2008 г.) // рос. Газ. – 2009. – 29 янв.
2. «Гражданский кодекс Российской Федерации» от 30 ноября 1994 г. № 51 – ФЗ.
3. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30. 12.2001 № 197 – ФЗ.
4. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 № 195 - ФЗ
5. Федеральный закон «О защите прав потребителя» от 07.02.1992 г. № 2300 - 1.
6. Федеральный закон от 12.01.1996 № 7 – ФЗ «О некоммерческих организациях»
7. Закон РФ от 19.04.91 г № 1032 – 1 «О занятости населения в Российской Федерации»

Основная учебная литература:

1. Гражданское право: учебник: в 2 т. / С.С. Алексеев, О.Г. Алексеева, К.П. Беляев и др.; под ред. Б.М. Гонгало. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Статут, 2018. Т. 1. Общая и особенная части : учебник / под общ. ред. Р. А. Курбанова. — Москва ; Проспект, 2021.

2. Гражданское право Том 1. Учебник. Издание 7 переработанное и дополненное /Под ред. А.П. Сергеева, Ю.К. Толстого. – М.: «ПБОЮЛ Л.В. Рожников», 2017.
3. Смоленский М.Б., Астапова Е.В., Михайлов С.В.Вид издания: Учебник. 2021. 325с. Издательство: КноРус
4. Алфёрова Л.М. Несостоятельность (банкротство) физических лиц: тенденции развития механизма банкротства граждан: Монография. – М.: Статут, 2018.
5. Предпринимательское право. Правовое регулирование отдельных видов предпринимательской деятельности. В 2ч. Часть1: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / под ред. Г.Ф. Ручкиной. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2016. - 320с. - Серия: Бакалавр и магистр. Трудовое право 3-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для СПО
6. Рыженков А.Я., Мелихов В.М., Шаронов С.А.Российская академия народного хозяйства, 2018.

7. Трудовое право 2-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО. Под ред. Гейхмана. Всеросийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России, г.Москва, 2017.
8. Телегин А.С. Административное право. 2020.
9. Демидов, Н. В. Трудовое право : учебное пособие для вузов / Н. В. Демидов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 203 с.
10. Административное право Российской Федерации: учебник (2-е издание, переработанное и дополненное) (Попов Л.Л., Мигачев Ю.И.) (отв. ред. Л.Л. Попов) ("РГ-Пресс", 2019).

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- сайт Президента Российской Федерации www. kremlin. ru
- сайт Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации www. council. gov. ru
- сайт Федеральной антимонопольной службы Российской Федерации http://fas.gov.ru/
- информационно-правовым порталом «Гарант» www. garant. ru
- информационно-правовым порталом «КонсультантПлюс» www. consultant. ru
- информационно-правовым порталом «Кодекс» www. kodeks. ru
- большой юридический словарь онлайн www. law-enc. net
- юридический словарь www. legaltterm. info
- сайт Журнала российского права www. norma-verlag. com
- юридический портал «Правопорядок» www. oprave. ru
- портал «Юридическая Россия» http//law. edu. Ru
- ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» Студенческая электронная библиотекаhttp://www.studentlibrary.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» осуществляется в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения с обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
Знания – Обеспечивать соблюдение правил техники безопасности при выполнении электромонтажных и наладочных работ. – понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности; – основные положения Конституции РФ, действующие законодательные и иные	-перечисляет действующие нормативные правовые акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность; - описывает основные положения законодательных и нормативных актов в области экономики;	Оценка результатов выполнения: -тестирования - домашнего задания -самостоятельной работы

нормативно-правовые акты, регулирующие правоотношения в процессе профессиональной (трудовой) деятельности; – классификацию, основные виды и правила составления нормативных документов; – правовое положение субъектов предпринимательской деятельности; – нормы защиты нарушенных прав и судебный порядок разрешения споров; – организационно-правовые формы юридических лиц; – нормы дисциплинарной и материальной ответственности работника; – порядок заключения трудового договора и основания его прекращения; – права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности; виды административных правонарушений и административной ответственности;	- называет область применения нормативно-правовых актов в области экономики и права -описывает нормы дисциплинарной и материальной ответственности; - объясняет назначение норм дисциплинарной и материальной ответственности; -формулирует основные правила составления нормативных правовых актов. - излагает права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности; - объясняет назначение прав и обязанностей работников в сфере профессиональной деятельности; -называет область применения прав и обязанностей работников в сфере профессиональной деятельности.	
Умения Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности; Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие; ОК 04. Работать в коллективе и	- описывает основные положения законодательных и нормативных актов в области экономики; - называет область применения нормативно-правовых актов в области экономики	Оценка результатов выполнения: практического занятия, устного опроса. Тестирования.

команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках; Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. –защищать свои права в соответствии с гражданским, гражданско-процессуальным и трудовым законодательством; использовать нормативно-правовые документы, регламентирующие профессиональную деятельность.	дисциплинарной и материальной ответственности; - объясняет назначение норм дисциплинарной и материальной ответственности; -формулирует основные правила составления нормативных правовых актов. - излагает права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности; - объясняет назначение прав и обязанностей работников в сфере профессиональной деятельности; -называет область применения прав и обязанностей работников в сфере профессиональной деятельности. - перечисляет свои права в соответствии с гражданским, гражданско-процессуальным и трудовым законодательством Российской Федерации; - описывает свои права в соответствии с гражданским, гражданско-процессуальным и трудовым законодательством Российской Федерации; -выбирает способы защиты своих прав в соответствии с	

	гражданским, гражданско-процессуальным и трудовым законодательством Российской Федерации.	

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.09 Охрана труда

для специальности
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Екатеринбург
2025 год

Рабочая программа рассмотрена
предметно-цикловой комиссией
электротехнических дисциплин
Председатель предметно-цикловой
комиссии
Т.Е.Карпухина
Протокол № _____
от «___»_____20___г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Разработчик: Карпухина Т.Е., преподаватель ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»

Согласование рабочей программы учебной дисциплины ОП.09 Охрана труда пройдено.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методической частью
ГАПОУ СО "Уральский политехнический
колледж-МЦК"

И.С.Чинёнова

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.09 Охрана труда

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.09 Охрана труда относится к циклу общепрофессиональных дисциплин, устанавливающий базовые знания для получения профессиональных умений и навыков.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 2.1. ПК 4.1. ПК 4.2*	– применять средства индивидуальной и коллективной защиты – использовать экобиозащитную и противопожарную технику – организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций – проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности – соблюдать требования по безопасному ведению технологического процесса – проводить экологический мониторинг объектов производства и окружающей среды –визуально определять пригодность СИЗ к использованию	– действие токсичных веществ на организм человека; меры предупреждения пожаров и взрывов – категорирование производств по взрыво- и пожаро-опасности – основные причины возникновения пожаров и взрывов – особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации; – правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; – правила безопасной эксплуатации механического оборудования – профилактические мероприятия по охране окружающей среды, технике безопасности и производственной санитарии – предельно допустимые концентрации (далее - ПДК) вредных веществ и индивидуальные средства защиты – принципы прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях – систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду – средства и методы повышения безопасности технических средств и

		технологических процессов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	34
Самостоятельная работа	*0*
Объем образовательной программы	34
в том числе:	
теоретическое обучение	24
лабораторные работы (если предусмотрено)	10
практические занятия (если предусмотрено)	*
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	*
контрольная работа	*
консультации	*
Промежуточная аттестация проводится в форме *дифференцированного зачета*	-

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины **ОП.09 Охрана труда**

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающегося**	**Объем часов**	**Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы**
1	**2**	**3**	**4**
Введение	Основные понятия и терминология безопасности труда. Негативные факторы. Опасность производственной среды. Аксиома потенциальной опасности жизнедеятельности. Риск трудовой деятельности. Понятие травмы, несчастного случая, профессионального заболевания. Безопасность труда и основные мероприятия безопасности труда. Основные задачи охраны труда	*2*	*ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09*
Раздел 1. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА НЕГАТИВНЫХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ			
Тема 1.1 Классификация и номенклатура негативных факторов	Основные стадии идентификации негативных производственных факторов. Классификация опасных и вредных производственных факторов. Наиболее типичные источники опасных и вредных производственных факторов	*2*	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 2.1. ПК 4.1. ПК 4.2*
Тема 1.2 Источники и характеристики негативных факторов и их воздействие на человека	Опасные механические факторы: механические движения и действие технологического оборудования, инструмента, механизмов и машин. Другие источники и причины механического травмирования, подъемно-транспортное оборудование. Физические негативные факторы: виброаккустические колебания, электромагнитные поля и излучения, ионизирующие излучения, электрический ток. Химические негативные факторы (вредные вещества) – их классификация и нормирование. Опасные факторы комплексного характера: пожаровзрывоопасность – основные сведения о пожаре и взрыве,	*2*	

	категорирование помещений и зданий по степени взрывопожарной опасности; статическое электричество.		
	Лабораторная работа № 1. Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе.	*2*	
Раздел 2. ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА ОТ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ			
Тема 2.1 Защита человека от негативных факторов	Защита от вибрации, шума, ультра- и инфразвука. Защита от электромагнитных излучений, защита от электрических и магнитных полей, лазерного, инфракрасного и ультрафиолетового излучения.. Защита от загрязнений воздушной среды: вентиляция и системы вентиляции, основные методы и средства очистки воздуха от вредных веществ. Защита от загрязнений водной среды: методы и средства очистки воды, обеспечение качества питьевой воды. Средства индивидуальной защиты человека от химических и биологических негативных факторов при проведении работ в аккумуляторных помещениях, при работе с кабельными линиями	*2*	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 2.1. ПК 4.1. ПК 4.2*
Тема 2.2 Защита человека от опасных факторов комплексного характера	Пожарная защита на электротехнических объектах: пассивные и активные меры защиты -средства тушения пожара.	*2*	
	Лабораторная работа №2 Определение категории пожарной опасности производственного участка учебной мастерской. Разработка мер по обеспечению пожарной безопасности. Отработка упражнений по применению индивидуальных средств защиты	*2*	
Р*аздел 3* ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ			
Тема 3.1 Микроклимат помещений	Механизмы теплообмена между человеком и окружающей средой. Влияние климата на здоровье человека. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Методы обеспечения комфортных климатических условий в рабочих помещениях	*2*	
Тема 3.2 Освещение	Характеристики освещения и световой среды. Виды освещения и его нормирование. Искусственные источники света и светильники. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных	*2*	

	условий.		
	Лабораторная работа № 3 Измерение освещенности, создаваемой естественным и искусственным светом.	*2*	
Раздел 4 ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА			
Тема 4.1 Психофизиологические основы безопасности труда	Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность труда. Виды и условия трудовой деятельности: виды трудовой деятельности, классификация условий трудовой деятельности по тяжести и напряженности трудового процесса, классификация условий труда по факторам производственной среды. Основные психические причины травматизма.	*2*	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 2.1. ПК 4.1. ПК 4.2*
Тема 4.2 Эргономические основы безопасности труда	. Антропометрические, сенсомоторные и энергетические характеристики человека. Организация рабочего места оператора с точки зрения эргономических требований.	*2*	
	Лабораторная работа № 4 Планирование организации рабочего места.	*2*	
РАЗДЕЛ 5. Управление безопасностью труда			
Тема 5.1 Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда	Правовые и нормативные основы безопасности труда: Федеральный закон «Об основах охраны труда в РФ», Трудовой кодекс, гигиенические нормативы, санитарные нормы и правила, правила безопасности. Структура системы стандартов безопасности труда Госстандарта России. Организационные основы безопасности труда: органы управления безопасностью труда, надзора и контроля за безопасностью труда, обучение, инструктаж и проверка знаний по охране труда; аттестация рабочих мест по условиям труда и сертификация производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда; расследование и учет несчастных случаев на производстве, анализ травматизма; ответственность за нарушение требований по безопасности труда.	*2*	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 2.1. ПК 4.1. ПК 4.2*
	Лабораторная работа № 5 Составление и оформление акта о несчастном случае	*2*	
Раздел 6 ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПОСТРАДАВШИМ	Общие принципы оказания первой помощи пострадавшим на производстве. Основные приемы. Меры первой до врачебной помощи: искусственное дыхание, массаж сердца. Электрическая дефибрилляция	***2***	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09

	сердца.		*ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 2.1. ПК 4.1. ПК 4.2*
	Дифференцированный зачет	***2***	
	Всего:	**34**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Охрана труда».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- нормативно-законодательная документация;
- доска;
- учебно-методический комплекс по дисциплине.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа-проектор.

Оборудование учебного кабинета:

- люксметр для измерения яркости и освещенности;
- нормативная документация по охране труда на производстве.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Андруш, В. Г. Охрана труда: учебник / В. Г. Андруш, П. Т. Ткачёва, К. Д. Яшин. – 2-е изд., исправленное и дополненное. – Минск: РИПО, 2021. – 334 с.
2. Вершина, Г. А. Охрана труда: учебник / Г. А. Вершина, А. М. Лазаренков. – Изд. 2–е, дополненное и переработанное. – Минск : ИВЦ Минфина, 2020. – 562
3. Попов, Ю. П. Охрана труда: учебное / Ю. П. Попов, В. В. Колтунов. – 6-е изд., исправленное и дополненное. – Москва: КноРус, 2020. – 226
4. Челноков, А. А. Охрана труда: учебник / А. А. Челноков, И. Н. Жмыхов, В. Н. Цап. – Минск: Вышэйшая школа, 2020. – 542

Дополнительные источники

5. Ефремова О.С. Охрана труда от А до Я. Изд.5-е, перераб. и доп.- М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2022. – 576 с.
6. Заграничный С.Ф., Маньков В.Д. Инструктивные материалы по оказанию первой помощи при поражении человека электрическим током и других несчастных случаях на производстве: Практическое руководство Изд. 4-е, испр., доп. - НОУ ДПО УМИТЦ Электро Сервис. – 2024. – 36с.
7. Синдеев Ю.Г. Охрана труда для газоэлектросварщиков, электриков, механиков. – 2022.- 192с.
8. Сибикин Ю.Д. Охрана труда и электробезопасность. - РадиоСофт, 2024. -408с.
9. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: Учеб. для нач.проф.образования. – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2023. – 240с.
10. Журнал "Охрана труда и социальное страхование".
11. Журнал "Библиотека инженера по охране труда".
12. Журнал "Охрана труда. Практикум".
13. Журнал «Справочник специалиста по охране труда».
14. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.-

М.: НЦ ЭНАС, 2023.
15. Межотраслевые, отраслевые и местные инструкции по охране труда.
16. Межрегиональный журнал "Безопасность и охрана труда".
17. Охрана труда. Эксплуатация электроустановок. Электрические измерения и испытания. ТИ Р М-(062-074)-2002. Сборник типовых инструкций. - НЦ ЭНАС, 2022 . – 184с.
18. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. – М.: Изд-во ЭНАС, 2025. – 176 с.
19. Производственная охрана труда.- М.: Высшая школа, 2024.
20. Пособие по безопасной работе при эксплуатации электроустановок. 2022 г.
21. Справочник специалиста по охране труда. Сборник нормативных документов.- 512. «Урал Юр Издат», 2022.
22. Сборник типовых инструкций по охране труда при выполнении слесарных и сборочных работ. РД 153-34.0-03.299-2001
23. Трудовой кодекс РФ: Новая редакция.
24. Техническая документация: ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00, ПУЭ, ПТЭЭП
25. Учебный фильм «Практикум электромонтера».
26. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных промышленных объектов Нормативно-правовые акты:
27. Конституция РФ (принята 12 дек. 1993 г., от 28 дек. 2008 г.) // рос. Газ. – 2009. – 29 янв.
28. «Гражданский кодекс Российской Федерации» от 30 ноября 1994 г. № 51 – ФЗ.
29. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30. 12.2001 № 197 – ФЗ.
30. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 № 195 – ФЗ
31. Федеральный закон «О защите прав потребителя» от 07.02.1992 г. № 2300 - 1.
32. Федеральный закон от 12.01.1996 № 7 – ФЗ «О некоммерческих организациях»
33. Закон РФ от 19.04.91 г № 1032 – 1 «О занятости населения в Российской Федерации»

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Блог «Юнитал-М»
2. Портал «Охрана труда в России»
3. Блог-инженера
4. Портал «Труд-эксперт. Управление»
5. Интернет- ресурс «Техдок.ру»
6. Электронного журнала «Охрана труда: просто и понятно»
7. Портал PRO-персонал
8. Форум «Сообщество экспертов по охране труда»
9. Онлайн Инспекция.рф
10. Сайт «Министерство труда и социальной защиты РФ»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины Охрана труда осуществляется в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения с обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
Знания – действие токсичных веществ на организм человека; меры предупреждения пожаров и взрывов – категорирование производств по взрыво- и пожаро-опасности – основные причины возникновения пожаров и взрывов – особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации; – правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; – правила безопасной эксплуатации механического оборудования – профилактические мероприятия по охране окружающей среды, технике безопасности и производственной санитарии – предельно допустимые концентрации (далее - ПДК) вредных веществ и индивидуальные средства защиты – принципы прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях – систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного	-пользуется нормативными документами законодательства в области охраны труда; -пользуется нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности; -пользуется правилами и нормами охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты; - пользуется правовыми и организационными основами охраны труда в организации, системой мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии; - может назвать возможные опасные и вредные факторы и средства защиты; - может назвать последствия действия токсичных веществ на организм человека; - может перечислить типы категорий производств по взрыво- и пожароопасности; - может назвать меры предупреждения пожаров и взрывов; -может перечислить общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях; -может назвать основные причины возникновения	Оценка результатов выполнения: -тестирования - домашнего задания -самостоятельной работы

воздействия на окружающую среду средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.	пожаров и взрывов; -перечисляет особенности обеспечения безопасных условий труда на производстве; - описывает порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты -называет предельно допустимые концентрации (ПДК) и индивидуальные средства защиты - может пользоваться нормативной документаций по правам и обязанностям работников в области охраны труда -называет виды и правила проведения инструктажей по охране труда - может пользоваться нормативной документаций по правилам безопасной эксплуатации установок и аппаратов -называет возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом), фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда -перечисляет средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов	
Умения – применять средства индивидуальной и коллективной защиты – использовать экобиозащитную и противопожарную технику – организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий	- заполняет документацию установленного образца по охране труда, осознает сроки ее заполнения и условия хранения; -производит выбор экобиозащитной и противопожарной техники, средства коллективной и индивидуальной защиты по заданным условиям;	Оценка результатов выполнения: практического занятия, устного опроса. Тестирования.

чрезвычайных ситуаций – проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности – соблюдать требования по безопасному ведению технологического процесса – проводить экологический мониторинг объектов производства и окружающей среды визуально определять пригодность СИЗ к использованию	- анализирует опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности при выполнении практической работы по заданным производственным условиям; - по заданным условиям производит оценку состояния техники безопасности; - может выбрать безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях; - выполняет задания по оценке условий труда и травмобезопасности; - может провести инструктаж по вопросам техники безопасности; - соблюдает правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности.	

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 10 Основы предпринимательской деятельности

для специальности

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург

2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.10 Основы предпринимательской деятельности

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина **ОП.10 Основы предпринимательской деятельности** является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящую в укрупнённую группу профессий, специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9	– находить и использовать необходимую нормативно-правовую информацию; – определять организационно-правовые формы юридических лиц; – соблюдать нормы профессиональной этики в сфере предпринимательства; – определять маркетинговую стратегию в предпринимательской деятельности; – проводить расчет и оценку эффективности инвестиционных проектов в сфере предпринимательства; – проводить анализ предпринимательского риска; – создавать бизнес-модель организации.	– роль предпринимательства в современном обществе; – субъекты и объекты предпринимательской деятельности; – правовые основы организации предпринимательской деятельности; – организационно-правовые формы коммерческих организаций; – характеристика предпринимательской среды; – структура издержек предпринимательской деятельности; – методы продвижения товара; – налогообложение предпринимательской деятельности; – особенности бизнес-планирования инвестиционных проектов; – сущность и классификация предпринимательских рисков, методы защиты; – структура и процесс создания бизнес-модели организации

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	34
в т.ч. в форме практической подготовки	
в т. ч.:	
теоретическое обучение	22
практические занятия	10
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация (в форме дифференцированного зачета)	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	*2*	*3*	*4*
Раздел 1. Сущность и основные характеристики предпринимательской деятельности		10/4	
Тема 1.1. Общая характеристика предпринимательства	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9
	1. Сущность предпринимательства. Функции и факторы предпринимательства. Классификация предпринимательской деятельности. Виды предпринимательства. Роль предпринимательства.	**2**	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.2. Субъекты и объекты предпринимательской деятельности.	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9
	1. Физические и юридические лица как субъекты предпринимательской деятельности. Законодательные и иные нормативные правовые акты, регулирующие предпринимательскую деятельность. Объекты предпринимательской деятельности. Образ современного предпринимателя и его личностные качества. Предпринимательская деятельность без образования юридического лица. Организационно-правовые формы юридических лиц. Правовые аспекты предпринимательства.	**2**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	1. Практическое занятие 1. Аналитическая характеристика организационно-правовых форм предпринимательства	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.3. Культура предпринимательства.	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9
	1. Личность предпринимателя. Формирование личных и профессиональных качеств в предпринимательской деятельности. Понятие предпринимательской культуры. Этика предпринимателя: имидж и этический кодекс. Этикет предпринимателя.	**2**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	1. Практическое занятие 2. Аналитическая характеристика влияния личных качеств предпринимателя на ведение предпринимательской деятельности. Соблюдение норм профессиональной этики в различных производственных ситуациях.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 2. Осуществление предпринимательской деятельности		38/14	
Тема 2.1. Малое предпринимательство.	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9
	1. Малое предпринимательство и его роль в развитии экономики. Проблемы развития малого предпринимательства. Основные преимущества и недостатки малого предпринимательства. Государственная поддержка развития малого предпринимательства.	**2**	
	2. Способы создания собственного дела. Предпринимательская идея и этапы организации предприятия «start- up». Юридическое оформление предприятия. Внутрифирменное предпринимательство.	**2**	

	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	1. Практическое занятие 3. Формирование бизнес-идеи. Постановка целей и задач создания бизнес-модели организации.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2.2. Предпринимательская среда.	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9
	1. Характеристика предпринимательской среды. Оценка макроэкономических факторов предпринимательской среды. Внутренняя предпринимательская среда.	**2**	
	2. Внешняя среда организации. Влияние внешней среды на ведение бизнеса.	**2**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическое занятие 4. Анализ внутренней среды бизнес-модели организации.	2	
	2. Практическое занятие 5. Анализ внешней среды бизнес-модели организации.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2.3. Организация производственной деятельности	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9
	1. Организационная структура предприятия. Привлечение персонала. Применение мотивации и стимулирования в различных сферах деятельности.	**2**	
	2. Организация производства. Технический план организации. Материально-техническое оснащение.	**2**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	1. Практическое занятие 6. Составление технического плана бизнес-модели организации.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2.4. Маркетинговый план	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9
	1. Способы продвижения товара на рынке. Маркетинговая стратегия продвижения товара. Методы продвижения товара.	**2**	
	2. Сущность конкуренции. Конкурентоспособность предпринимательских структур. Анализ конкурентной среды.	**2**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	1. Практическое занятие 7. Составление маркетингового плана бизнес-модели организации.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2.5. Планирование издержек и результатов деятельности организации	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9
	1. Структура затрат. Издержки на производство и реализацию. Способы снижения затрат.	**2**	
	2. Общая характеристика налоговой системы. Виды налогов: НДС, акциз, налог на прибыль, налог на имущество предприятий.	**2**	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2.6. Оценка предпринимательских рисков.	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9
	1. Сущность и классификация предпринимательских рисков. Методы оценки предпринимательского риска. Риски при реализации нововведений. Страховая защита от предпринимательских рисков.	**2**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	1. Практическое занятие 8. Аналитическая характеристика предпринимательских рисков бизнес-модели организации.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2.7.	**Содержание учебного материала**	**5**	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9
	1. Характеристика инвестиционных проектов. Инвестиционная привлекательность проектов. Особенности бизнес-планирования инвестиционных проектов.	**2**	

Инвестиционные проекты в сфере предпринимательства.	**В том числе практических и лабораторных занятий**	**3**	
	1. Практическое занятие 9. Расчет и оценка эффективности инвестиционных проектов в сфере предпринимательства.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Раздел 3. Прекращение предпринимательской деятельности		3/0	
Тема 3.1. Прекращение предпринимательской деятельности	**Содержание учебного материала**	**3**	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9
	1. Прекращение предпринимательской деятельности индивидуального предпринимателя, юридического лица. Банкротство предпринимательских организаций.	**3**	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Промежуточная аттестация		2	
Всего:		***34***	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Социально-гуманитарных дисциплин», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Боброва, О. С. Организация коммерческой деятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. С. Боброва, С. И. Цыбуков, И. А. Бобров. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 382 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15346-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490476

2. Кузьмина, Е. Е. Предпринимательская деятельность: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Е. Кузьмина. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 455 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14369-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491909

3. Морозов, Г. Б. Предпринимательская деятельность : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Г. Б. Морозов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 457 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13977-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492915

4. Разумовская, Е. В. Предпринимательское право : учебник для среднего профессионального образования / Е. В. Разумовская. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 272 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09638-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489643

5. Чеберко, Е. Ф. Основы предпринимательской деятельности. История предпринимательства : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ф. Чеберко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 420 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10275-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495196

3.2.2. Дополнительные источники

1. Портал ГАРАНТ.РУ (Garant.ru): информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.garant.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: – роль предпринимательства в современном обществе; – субъекты и объекты предпринимательской деятельности; – правовые основы организации предпринимательской деятельности; – организационно-правовые формы коммерческих организаций; – характеристика предпринимательской среды; – структура издержек предпринимательской деятельности; – методы продвижения товара; – налогообложение предпринимательской деятельности; – особенности бизнес-планирования инвестиционных проектов; – сущность и классификация предпринимательских рисков, методы защиты; – структура и процесс создания бизнес-модели организации.	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. «хорошо»: обучающийся показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы; умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи.	**Текущий контроль:** экспертная оценка выполнения практических заданий. **Промежуточная аттестация**

	«удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, обучающийся допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
Умения: – находить и использовать необходимую нормативно-правовую информацию; – определять организационно-правовые формы юридических лиц; – соблюдать нормы профессиональной этики в сфере предпринимательства; – определять маркетинговую стратегию в предпринимательской деятельности; – проводить расчет и оценку эффективности инвестиционных проектов в сфере предпринимательства; – проводить анализ предпринимательского риска;	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объёма программного материала для демонстрации конкретных умений; «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух	**Текущий контроль:** экспертная оценка выполнения практических заданий. **Промежуточная аттестация**

– создавать бизнес-модель организации.	грубых ошибок, которые не может исправить.	

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 Информационные технологии в профессиональной деятельности

для специальности (профессии)

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург

2025

Рабочая программа рассмотрена
предметно-цикловой комиссией
информационных технологий и полимерных композитов
Председатель предметно-цикловой комиссии
_____ *О.Н. Тобина*
Протокол № __
от «__» ____ 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности (профессии) *13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)*

Разработчик: *Пургина Д.Д.,* ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»

Согласование рабочей программы учебной дисциплины *Информационные технологии в профессиональной деятельности* пройдено.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий УМЧ
ГАПОУ СО "Уральский политехнический колледж-МЦК"

_____ И.С.Чинёнова

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 Информационные технологии в профессиональной деятельности

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО **13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)** входящей в укрупненную группу **13.00.00 Электро - теполоэнергетика.**

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Информационные технологии в профессиональной деятельности» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям). Учебная дисциплина «Информационные технологии в профессиональной деятельности» наряду с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1 **ПК 1.4** **ПК 4.2** **ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 05** **ОК 09** **ОК 10** **ОК 11**	-использовать информационные ресурсы для поиска и хранения информации; -обрабатывать текстовую и табличную информацию; -использовать деловую графику и мультимедиа-информацию, создавать презентации; -применять антивирусные средства защиты информации; -читать (интерпретировать) интерфейс специализированного программного обеспечения, находить контекстную помощь, работать с документацией; -применять специализированное программное обеспечение для сбора, хранения и обработки бухгалтерской информации в соответствии с изучаемыми профессиональными модулями; -пользоваться автоматизированными системами делопроизводства; -применять методы и средства защиты бухгалтерской информации;	-основные методы и средства обработки, хранения, передачи и накопления информации; -назначение, состав, основные характеристики организационной и компьютерной техники; -основные компоненты компьютерных сетей, принципы пакетной передачи данных, организацию межсетевого взаимодействия; -назначение и принципы использования системного и прикладного программного обеспечения; -технологию поиска информации в сети Интернет; -принципы защиты информации от несанкционированного доступа; -правовые аспекты использования информационных технологий и программного обеспечения; -основные понятия автоматизированной обработки информации; -направления автоматизации бухгалтерской деятельности; -назначение, принципы организации и эксплуатации бухгалтерских информационных систем; -основные угрозы и методы обеспечения информационной безопасности.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися достигаются личностные результаты

Код личностных результатов реализации программы воспитания	Личностные результаты выпускника, освоившего программу учебной дисциплины «Основы бухгалтерского учета»
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
ЛР 13	Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности
ЛР 14	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость
ЛР 15	Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	87
Самостоятельная работа	*11*
Объем образовательной программы	76
в том числе:	
теоретическое обучение	26
лабораторные работы	48
практические занятия	-
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	-
консультации	-
консультации перед экзаменом	-
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Информация. Информационные объекты различных видов. Основные информационные процессы. Информатизация общества. Основные методы и средства обработки, хранения, передачи и накопления информации. Назначение и виды информационных технологий.	2	
Раздел 1. Автоматизированная обработка информации		**12**	
Тема 1.1. Информационные технологии	Содержание учебного материала	2	*ПК 1.1,ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 05, ОК 09, ЛР 15*
	1. Информационные технологии		
	2. Основные понятия автоматизированной обработки информации		
	3. Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации		
	4. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности		
Самостоятельная работа обучающихся: *Индивидуальное домашнее задание по терминам и понятиям.*		2	
Тема 1.2 Компьютерные коммуникации Программное обеспечение ПК.	Содержание учебного материала	2	*ПК 1.1,ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 05, ОК 09 ЛР 13,14,15*
	1. Передача информации		
	2. Компьютерные телекоммуникации		
	3. Поиск информации		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Лабораторная работа №1: *Создание сайта с помощью сервиса Google*		2	
Лабораторная работа №2: *Создание блога с помощью сервиса Google*		2	
Самостоятельная работа студентов: *Поиск и обработка информации в виде сообщения «Виды программного обеспечения»*		2	
Тема 1.3 Основы компьютерной безопасности	Содержание учебного материала	2	*ПК 1.1,ПК 1.4, ОК 01, ОК 02,*
	1. Информационная безопасность		
	2. Организация безопасной работы с компьютерной техникой		
	3. Эргономика рабочего места		

			ОК 03,ОК 05, ОК 09, ЛР 15
Тема 1.3 Вопросы компьютерной безопасности	Содержание учебного материала	2	*ПК 1.1,ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 05, ОК 09, ЛР 15*
	1. Защита информации, антивирусная защита		
	2. Разграничение прав доступа в сети		
	3. Компьютерные вирусы		
Контроль по разделу 1. Тест «Автоматизированная обработка информации»		2	
Раздел 2. Обработка статистического информационного контента		**18**	
Тема 2.1. Возможности текстового процессора MS WORD	Содержание учебного материала	2	*ПК 1.1,ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 05, ОК 09 ЛР 13,14,15*
	1. Загрузка MS Word, работа с документом		
	2. Знакомство с основами оформления текстового документа		
	3. Система создания списков		
Тема 2.2. Программа MS WORD	Содержание учебного материала	2	*ПК 1.1,ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 05, ОК 09 ЛР 13,14,15*
	1. Основные приемы и ввода и редактирования текста		
	2. Загрузка MS Word, работа с документом		
	3. Приемы форматирования текста (форматирование символа, абзаца)		
	4. Создания списков, обрамление абзацев		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Лабораторная работа №3: *Форматирование абзаца в документе.*		2	
Лабораторная работа №4: *Добавление и редактирование таблиц в документе*		2	
Лабораторная работа №5: *Вставка рисунков, фигур, SmartArt, диаграмм*		2	
Лабораторная работа №6: *Оформление формул в документе.*		2	
Лабораторная работа №7: *Работа с колонтитулами в документе*		2	
Лабораторная работа №8: *Создание титула и автоматического оглавления*		2	
Лабораторная работа №9: *Работа с большими документами (Зачетная)*		2	
Самостоятельная работа обучающихся: *Создание шаблонов документов Описание приёмов работы по вставке рисунков, фигур, SmartArt, диаграмм Редактирование математического учебника*		4	
Тема 2.3 Эргономика и	Содержание учебного материала	2	*ПК 1.1,ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 05,*
	1. Эргономика представления информации на слайде		
	2. Правила оформления презентации		

дизайн презентации	3. Примеры геоинформационных систем		*ОК 09 ЛР 13,14,15*
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Лабораторная работа №10: *Создание презентаций в среде MS Power Point.*		2	
Контроль по разделу 2. Лабораторная работа №11: *Создание презентаций в онлайн-сервисе.*		2	
Раздел 3. Прикладные программы обеспечения обработки экономической информации		**10**	
Тема 3.2 Программа MsExcel. Основные понятия	Содержание учебного материала	2	*ПК 1.1,ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 05, ОК 09 ЛР 13,14,15*
	1. Возможности электронных таблиц		
	2. Основные формулы в MS Excel, синтаксис		
	3. Создание табличного документа		
Тема 3.2 Программа MsExcel.	Содержание учебного материала	2	*ПК 1.1,ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 05, ОК 09 ЛР 13,14,15*
	1. Возможности электронных таблиц		
	2. Интерфейс программы MS Excel		
	3. Создание табличного документа		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Лабораторная работа №12: *Абсолютная адресация*		2	
Лабораторная работа №13: *Графическая обработка данных*		2	
Лабораторная работа №14: *Подбор параметра.*		2	
Лабораторная работа №15: *Таблицы подстановки*		2	
Лабораторная работа №16: *Связь таблиц в MS Excel*		2	
Лабораторная работа №17: *Комплексное использование приложений OFFICE для создания документов (Зачетная)*		2	
Самостоятельная работа обучающихся: *Решение индивидуальных задач*		3	
Контроль по разделу 3. Лабораторная работа №18: *«Обработка экономической информации при помощи сводных таблиц»*		2	
Раздел 4. САПР «Компас 3D»		**22**	
Тема 4.1 САПР «Компас 3d»	Содержание учебного материала	2	*ПК 1.1,ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 05, ОК 09*
	1. Назначение и возможности САПР «Компас-3d».		
	2. Панели инструментов		
	3. Примитивы, привязки, виды		

	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		*ЛР 13,14,15*
Лабораторная работа №19: *Создание линий, кривых и деталей «Построение видов»*		2	
Лабораторная работа №20: *Создание чертежей «Нанесение размеров»*		2	
Лабораторная работа №21: *Построение проекционных связей. «Разрезы»*		2	
Контроль по разделу 4. Лабораторная работа №22: *Создание простого чертежа «Планировка участка цеха» «Соединения разъемные»*		2	
Раздел 5. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ. ИНТЕРНЕТ. ИХ СОЗДАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБРАБОТКА			
Тема 5.1 Справочно-правовые информационные системы	Содержание учебного материала	2	*ПК 1.1,ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 05, ОК 09 ЛР 13,14,15*
	1. Основные понятия справочно – поисковых систем		
	2. Виды правовой информации		
	3. Основы поиска информации в системе Консультант Плюс		
Лабораторная работа №23: *Основные приемы работы со справочно-правовой системой «Консультант Плюс», «Кодекс», ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2023*		2	
Контроль по разделу 5. Лабораторная работа №24: *Создание персонального сайта с использованием HTML на бесплатном хостинге*		2	
Аттестация (дифференцированный зачет)		2	
Всего:		**87**	

2.3. Содержание домашних заданий обучающихся

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Тема 1.1.	[3] Зимин, В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО / В. П. Зимин. — М.: Издательство Юрайт, 2019. - 145 с. Глава 3. Свойства и классификация информационных технологий. Составление конспекта Оформление лабораторной работы: «Изучение стандартов представления информации»
Тема 1.2.	[5] Советов, Б. Я. Информационные технологии: учебник для СПО / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. - 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 261 с. Глава 3. Прикладные информационные технологии. Составление конспекта Оформление практической работы: «Создание сайта с помощью сервиса Google» Оформление практической работы: «Создание блога с помощью сервиса Google»

Тема 1.3.	[5] Глава 6. Электронные таблицы. Составление конспекта Оформление лабораторной работы: «Прикладное программное обеспечение обработки экономической информации»
Тема 1.4.	[5] Глава 6. Электронные таблицы. Составление конспекта
Тема 2.1.	Поиск и обработка информации в виде сообщения «Текстовый процессор» Оформление практической работы: «Форматирование абзаца в документе» Оформление практической работы: «Добавление и редактирование таблиц в документе» Оформление практической работы: «Вставка рисунков, фигур, SmartArt, диаграмм» Оформление практической работы: «Оформление формул в документе» Оформление практической работы: «Работа с колонтитулами в документе»
Тема 2.2.	Поиск и обработка информации в виде сообщения «Эргономика представления информации на слайде»
Тема 2.3.	Оформление практической работы: «Создание презентаций в среде MS Power Point» Оформление практической работы: «Создание презентаций в онлайн-сервисе Prezi»
Тема 3.1.	Оформление лабораторной работы: «Абсолютная адресация» Оформление лабораторной работы: «Графическая обработка данных» Оформление лабораторной работы: «Подбор параметра. Таблицы подстановки»
Тема 4.1	[3] Зимин, В. П. Информатика. Часть 2: учебное пособие для СПО / В. П. Зимин. — М.: Издательство Юрайт, 2019. - 145 с. Глава 3. Свойства и классификация информационных технологий. Составление конспекта
Тема 4.2	[3] Зимин, В. П. Информатика. Часть 2: учебное пособие для СПО / В. П. Зимин. — М.: Издательство Юрайт, 2019. - 145 с. Глава 3. Свойства и классификация информационных технологий. Составление конспекта
Тема 4.3	[3] Зимин, В. П. Информатика. Часть 2: учебное пособие для СПО / В. П. Зимин. — М.: Издательство Юрайт, 2019. - 145 с. Глава 3. Свойства и классификация информационных технологий. Составление конспекта
Тема 4.4	Оформление лабораторной работы: «Создание базы данных» Оформление лабораторной работы: «Разработка базы данных по профессиональной деятельности логистов» Оформление лабораторной работы: «Создание, редактирование и модификация баз данных с помощью конструктора, форм» Оформление лабораторной работы: «Закрепление приобретенных навыков по созданию таблиц и форм в СУБД»
Тема 4.5	Поиск и обработка информации в виде сообщения «Справочно- правовые информационные системы»
Тема 4.6	Поиск и обработка информации в виде сообщения «Бухгалтерский учет»
Тема 5.1	Поиск и обработка информации в виде сообщения «Справочно- правовые информационные системы»
Тема 5.2	Оформление лабораторной работы: «Основные приемы работы со справочно-правовой системой «Консультант Плюс»,

	«Кодекс», ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2023»

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет *«информационных технолгий»*, оснащенный оборудованием:

•посадочные места студентов;
•рабочее место преподавателя;
•доска маркерная;
•наглядные пособия (учебники, терминологические словари разных типов, опорные конспекты-плакаты, стенды, карточки, раздаточный материал, комплекты лабораторных работ).

техническими средствами обучения:

•мультимедийный проектор;
•проекционный экран;
•принтер черно-белый лазерный;
•компьютерная техника для обучающихся с наличием лицензионного программного обеспечения;
•сервер;
•блок питания;
•источник бесперебойного питания;
•видеокамера;
•сканер;
•колонки.

Прграммное обеспечение:

•Операционные системы: Microsoft Windows Server XP, Microsoft Windows 10.
•Офисные пакеты, программы для работы с текстом: Microsoft office 2010, Adobe Acrobat reader, Adobe Acrobat pro.
•Приложения: PascalABC.
•Клавиатурные тренажёры, логические игры, обучающие электронные учебники, медиа - проигрыватели, стандартные приложения Windows и др.
•Утилиты: WinRar.
•Интегрированные приложения для работы в сети Интернет: Yandex, GoogleChrome.
•Выход в интернет.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Новожилов, О. П. Информатика: учебник для СПО / О. П. Новожилов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 620 с.
2. Зимин, В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО / В. П. Зимин. — М.: Издательство Юрайт, 2019. - 110 с.
3. Зимин, В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО / В. П. Зимин. — М.: Издательство Юрайт, 2019. - 145 с.

4. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для СПО / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. - 383 с.

5. Советов, Б. Я. Информационные технологии: учебник для СПО / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. - 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 261 с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. edu.ru - ресурсы портала для общего образования
2. school.edu - "Российский общеобразовательный портал"
3. www.1september.ru – Издательский дом «Первое сентября»
4. http://www.uchportal.ru - Учительский портал
5. http://urist.fatal.ru/Book/Glava8/Glava8.htm Электронные презентации
6. www.kaspersky.ru - ЗАО «Лаборатория Касперского»
7. www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов — ФЦИОР).

3.2.3. Дополнительные источники *(при необходимости)*

1. Попов, А. М. Информатика и математика: учебник и практикум для СПО / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева; под ред. А. М. Попова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 430 с.

2. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 10-11 классов / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер. – 9-е изд.- М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 246с.: ил.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(заполняется в соответствии с пунктом 1.3)

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: основные методы и средства обработки, хранения, передачи и накопления информации; назначение, состав, основные характеристики организационной и компьютерной техники; основные компоненты компьютерных сетей, принципы пакетной передачи данных, организацию межсетевого взаимодействия; назначение и принципы использования системного и прикладного программного обеспечения; технологию поиска информации в сети Интернет; принципы защиты информации от несанкционированного доступа; принципы защиты информации от несанкционированного доступа; основные понятия автоматизированной обработки информации; назначение, принципы организации и эксплуатации бухгалтерских информационных систем; основные угрозы и методы обеспечения информационной безопасности	Четкость понимания методов обработки и передачи информации называть состав, характеристики компьютерной техники Точно называть все компоненты компьютерных сетей Называть основные компоненты системного и прикладного программного обеспечения; называть основные этапы поиска необходимой информации с сети Раскрывать принципы защиты информации описывать правовые аспекты информационных технологий правильность изложения основ автоматизированной обработки информации Называть принципы организации, назначение бухгалтерских информационных систем Раскрывать методы обеспечения информационных систем	Оценка результатов выполнения: устный опрос тестирование проверка презентаций
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: использовать информационные ресурсы для поиска и хранения информации; обрабатывать текстовую и табличную информацию; использовать деловую графику и мультимедиа-информацию, создавать презентации	Правильное нахождение необходимой информации справочно-правовых системах Правильное решение задач в электронных таблицах при помощи встроенных функций и формул, оформление текстовых документов	Оценка результатов выполнения: наблюдение за ходом выполнения практических работ

применять антивирусные средства защиты информации; применять методы и средства защиты бухгалтерской информации; читать (интерпретировать) интерфейс специализированного программного обеспечения, находить контекстную помощь, работать с документацией применять специализированное программное обеспечение для сбора, хранения и обработки бухгалтерской информации в соответствии с изучаемыми профессиональными модулями; пользоваться автоматизированными системами делопроизводства;	Правильно создавать презентации в программе Power Point точно и правильно применять антивирусные программы для защиты информации	
ЛР 13 Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности **ЛР 14** Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость **ЛР 15**	-проявление высокопрофессиональной трудовой активности; - отсутствие фактов проявления идеологии терроризма и экстремизма среди обучающихся - Демонстрация интереса к будущей профессии; - Проявление высокопрофессиональной трудовой активности; - демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа; -положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов; оценка собственного продвижения, личностного развития	Оценка результатов выполнения: наблюдение за ходом выполнения практических работ

Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий		

Приложение к ОПОП
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Измерительная техника

для специальности

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург

2025 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.12 Измерительная техника

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.12 Измерительная техника является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии компетенций: ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.4

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.4,	- составлять измерительные схемы; - выбирать средства измерений; - измерять с заданной точностью различные электротехнические величины; - определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	- основных методов и средств измерения электрических величин; - основных видов измерительных приборов и принципов их работы; - о влиянии измерительных приборов на точность измерения; - принципов автоматизации измерений; - условных обозначений и маркировки измерений; - о назначении и области применения измерительных устройств.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	51
Самостоятельная работа	11
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	40
в т.ч. в форме практической подготовки	-
в т. ч.:	
теоретическое обучение	32
лабораторные работы	6
практические занятия	-
Самостоятельная работа	11
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основные сведения о измерениях и средствах измерений.		**9/8**	
Тема 1.1 Измерения физических величин	**Содержание учебного материала**	**1/0**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.4,.
	Физические свойства и величины. Международная система единиц. Основные характеристики измерений.	1	
	Виды измерений. Основные методы измерений.		
	Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрено)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 1.2 Основы нормирования параметров точности.	**Содержание учебного материала**	**4/4**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.4,.
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа № 1. Погрешности результата измерений, средств измерений. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности Вычисление погрешностей средств измерений.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 1.3 Виды измерений	**Содержание учебного материала**	**4/4**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.4,.
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа № 2. Погрешности. Виды. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Раздел 2. Средства измерений электрических величин		**25/23**	

Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления.	**Содержание учебного материала**	**12/11**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.4,.
	Измерение напряжения. Измерение переменного напряжения и тока. Количественные соотношения между различными значениями ряда распространенных сигналов. Электромеханические приборы. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный. Мегомметры, измерители сопротивления изоляции. Классификация электронных вольтметров. Структурные схемы аналоговых вольтметров. Принцип работы цифровых измерительных приборов.	1	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**11**	
	Лабораторная работа № 1. Измерение сопротивления заземления, сопротивления изоляции.	3	
	Лабораторная работа № 2 Измерение сопротивления заземления электроустановки.	4	
	Лабораторная работа № 3 Измерение сопротивления изоляции между фазами и фазами на корпус трехфазного асинхронного электродвигателя.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 2.2 Техника измерения напряжения и тока	**Содержание учебного материала**	**13/12**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.4,.
	Порядок выбора прибора. Прямое измерение силы тока. Измерение силы тока косвенным методом с помощью электронных вольтметров. Особенности измерения малых напряжений и силы токов. Поверка средств измерений.	1	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**12**	
	Практическая работа № 3. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений	4	
	Лабораторная работа № 4. Поверка щитовых электроизмерительных приборов. Составление поверочной схемы. Обработка результатов измерений.	4	
	Лабораторная работа № 5. Поверка комбинированных электроизмерительных приборов. Составление поверочной схемы. Обработка результатов измерений. Оформление заключения о годности или непригодности прибора.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	

Раздел 3 Радиоизмерительные приборы		**17/16**	
Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов.	**Содержание учебного материала**	**17/16**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.4,.
	Общие сведения о генераторах. Измерительные *LC* - генераторы. *RC* – генераторы. Упрощенная структурная схема универсального осциллографа. Общие сведения об измерение частоты и времени. Принцип действия резонансного метода. Гетеродинный метод. Принцип действия цифрового частотомера. Понятие фазы и фазового сдвига. Цифровые фазометры. Микропроцессорные фазометры. Электродинамические ваттметры.	1	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**16**	
	Лабораторная работа № 6. Подготовка к работе осциллографа.	4	
	Лабораторная работа № 7. Измерения параметров сигналов с помощью осциллографа.	4	
	Лабораторная работа № 8. Замер параметров непрерывных и импульсных сигналов.	4	
	Лабораторная работа № 9. Измерение активной мощности, потребляемой нагрузкой.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Раздел 4 Измерение неэлектрических величин		**2/0**	
Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи	**Содержание учебного материала**	**1/0**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.4,.
	Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин. Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков). Счетчики расхода электроэнергии	1	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрено)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи	**Содержание учебного материала**	**1/0**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.4,.
	Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: индукционных, термоэлектрических, пьезоэлектрических и фотоэлектронных. Особенности конструкции вторичных приборов	1	

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрено)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет		**2**	
Всего:		**51**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Электротехники и электроники», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 Примерной рабочей программы по специальности 08.02. 09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий».

Лаборатории «Электротехники и электроники», «Электрических измерений и электрических цепей» и «Основ автоматики и элементов систем автоматического управления», оснащенные необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 Примерной рабочей программы по данной специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Обязательные печатные издания

1. Попов Н.М. Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ / Н. М. Попов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 228 с.
2. Ким К.К. Средства электрических измерений и их поверка: учебное пособие для СПО / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 316 с.
3. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для СПО/(С.А. Зайцев, Д.Д. Грибанов, А.Н. Толстов, Р.В. Меркулов). - М.: ИЦ "Академия", 2020
4. Хрусталева, З. А., Электротехнические измерения: учебник / З. А. Хрусталева. — Москва : КноРус, 2022. — 199 с.
5. Хрусталева, З. А., Электротехнические измерения. Практикум: учебное пособие / З. А. Хрусталева. — Москва: КноРус, 2022. — 239 с.
6. Хрусталева, З. А., Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: учебное пособие / З. А. Хрусталева. — Москва : КноРус, 2022. — 250 с.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Попов Н.М. Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Н.М. Попов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 228 с. — ISBN 978-5-507-46009-0. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/293006 (дата обращения: 12.09.2023)
2. Ким К.К. Средства электрических измерений и их поверка [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153944 (дата обращения: 12.09.2023).
3. Электрические измерения. Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ составители Б.Л. Иванов [и др.]. — Казань: КГАУ, 2021 — Часть 1— 2021. — 32 с.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/202544 (дата обращения: 12.09.2023).
4. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения [Электронный ресурс]: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ Э.В. Кузнецов, Е.А. Куликова, П.С. Культиасов, В.П.Лунин; под общей

редакцией В.П. Лунина.— 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2023.— 234 с.— (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:https://urait.ru/bcode/514846 (дата обращения: 12.09.2023).

5. Ярочкина Г.В. Проверка и наладка электрооборудования [Электронный ресурс]: учебник для СПО / Г.В. Ярочкина. - М.: ИЦ "Академия", 2022. – 288 с. - Режим доступа: https://academia-library.ru/catalogue/4831/586863/. – ЭБС «Академия» (дата обращения: 14.09.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
Знание: - основных методов и средств измерения электрических величин; - основных видов измерительных приборов и принципов их работы; - о влиянии измерительных приборов на точность измерения; - принципов автоматизации измерений; - условных обозначений и маркировки измерений; - о назначении и области применения измерительных устройств.	Демонстрация знаний основных методов и средства измерений электрических величин Демонстрация знаний основных видов измерительных приборов и принципы их работы Демонстрация знаний по условным обозначениям и маркировке электроизмерительных приборов	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при - выполнении практических работ; - выполнении домашних работ; - выполнении тестирования; - выполнении проверочных работ. - проведении промежуточной аттестации
Умение: - составлять измерительные схемы; - выбирать средства измерений; - измерять с заданной точностью различные электротехнические величины; - определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	Демонстрация умений составлять измерительные схемы и измерять с заданной точностью различные электротехнические величины	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при - выполнении практических работ; - выполнении домашних работ; - выполнении тестирования; - выполнении проверочных работ. - проведении промежуточной аттестации

Приложение к ОПОП
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.13 РЕЖИМЫ РАБОТЫ ТРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ

для специальности

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.13 Режимы работы трехфазных электроприемников

1.1. Область применения программы

Учебная дисциплина **ОП.13 Режимы работы трехфазных электроприемников** является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящую в укрупнённую группу профессий, специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина **ОП.13 Режимы работы трехфазных электроприемников** относится к циклу общепрофессиональных дисциплин, устанавливающий базовые знания для получения профессиональных умений и навыков.

1.3. Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Код ПК, ОК	**Умения**	**Знания**
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1.* *ПК 1.2.* *ПК 1.3*	– читать и составлять по заданным условиям или с натуры принципиальные и расчетные схемы трехфазных электрических цепей при различной нагрузке и в разных режимах работы; – выполнять по заданным условиям расчеты в трехфазных цепях при различных режимах работы; – собирать электрические цепи трехфазного тока, находить в них неисправности и ошибки; – выбирать аппаратуру и контрольно-измерительные приборы для заданных условий работы трехфазной цепи; – оформлять техническую документацию; –соблюдать правила технической эксплуатации и техники безопасности при выполнении лабораторных работ.	– исторические сведения о разработке трехфазной системы переменного тока, ее преимуществах, об электрических машинах и аппаратах, использующих энергию трехфазного тока; – электрические и магнитные явления, физическая сущность получения энергии трехфазного тока, ее практическое применение; – употребляемые термины и определения, используемые в данной дисциплине; – правила построения чертежей и схем; – режимы работы трехфазных цепей; – условные обозначения элементов трехфазных электрических цепей; – методы расчета режимов работы трехфазных цепей;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	54
Самостоятельная работа	*6*
Объем образовательной программы	46
в том числе:	
теоретическое обучение	28
лабораторные работы (если предусмотрено)	8
практические занятия (если предусмотрено)	8
консультации	2
Промежуточная аттестация проводится в форме *дифференцированного зачета*	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.13 Режимы работы трехфазных электроприемников

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Уровень освоения
1	**2**	**3**	**4**
Тема 1 Трехфазные системы.	Виды соединения фаз трехфазных генераторов и приемников электрической цепи при соединении обмоток генератора и потребителя звездой и треугольником. Симметричная нагрузка фаз. Основные типы нагрузки	*2*	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3*
	Практическая работа №1. Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке с соединением звездой.	*2*	
Тема 2 Несимметричные режимы работы трехфазной цепи при соединении звездой.	Две группы приемников электрической энергии. Нейтральный провод в трехфазной цепи при осветительной и электромашинной нагрузке, его значение. Трехфазная цепь при соединении звездой с нейтральным проводом, сопротивлением которого можно пренебречь. Расчет таких цепей. Трехфазная цепь с нейтральным проводом, обладающим сопротивлением. Применение метода узлового напряжения для определения напряжения смещения нейтрали. Работа трехфазной цепи при соединении обмоток звездой при обрывах фазного и линейного провода, перекос фаз, асимметрия фаз.	*2*	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3*
	Лабораторная работа №1-2 Использование трехфазной цепи при соединении фаз потребителя звездой при несимметричной нагрузке	*4*	
	Практическая работа №2. Расчет трехфазной цепи при несимметричной нагрузке с соединением в звездой.	*2*	
Тема 3 Несимметричный режим работы трехфазной цепи при соединении треугольником.	Топографическая диаграмма для этих режимов работы. Работа таких цепей. Типы нагрузок. Работа трехфазной цепи при соединении обмоток треугольником при обрывах фазного и линейного провода, перекос фаз, асимметрия фаз.	*2*	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3*
	Лабораторная работа №3-4 Использование трехфазной цепи при соединении фаз потребителя треугольником при несимметричной нагрузке	*4*	

	Практическая работа №3 Расчет трехфазной цепи при несимметричной нагрузке с соединением в треугольник.	*2*	
	Практическая работа №4. Преобразование эквивалентной звезды в треугольник.	*2*	
Тема 5 Измерение мощности в трехфазной цепи	Мощность трехфазной цепи. Измерение мощности в трехфазной цепи. Измерение мощности при равномерной нагрузке при соединении звездой и треугольником. Измерение мощности в четырехпроводной трехфазной цепи. Метод двух ваттметров. Двухэлементный и трехэлементный ваттметры	*2*	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3*
	Консультация	*2*	
	Дифференцированный зачет	*2*	
	Всего:	54	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории электротехники и электронной техники.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории электротехники и электроники:

— Стенд лабораторный по электротехнике «Уралочка» -10 шт.
— Стенд лабораторный по электронике – 8 шт
— система электроснабжения лабораторных столов;
— демонстрационное оборудование элементов электрических цепей, электрические аппараты, электрические машины, электронные элементы.
— моделирующие программы Elektronica, Electronics Workbench.

Действующая нормативно-техническая и технологическая документация:

— правила техники безопасности и производственной санитарии;
— журнал по технике безопасности.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1 Брук А.М.. Практическая электротехника.- Екатеринбург.: Среднеуральское кнажное из-во, 2022г.

2 Синдеев Ю. Г. Электротехника с основами электроники : учеб. пособие для проф. училищ, лицеев и колледжей / Ю. Г. Синдеев. - Изд. 12-е, доп. и перераб. ; Гриф МО. - Ростов н/Д : Феникс, 2020. - 407 с..

3 Школа для электрика. Статьи, советы, полезная информация по устройству, наладке, эксплуатации и ремонту электрооборудования /www.ElectricalSchool.info.

Дополнительные источники:

1. Барсов И.Н. Теоретические основы электротехники. – М.: Энергоатомиздат, 2020
2. Библиотека электроэнергетика /http://elektroinf.narod.ru/.
3. Евдокимов Ф.Е.. Теоретические основы электротехники. – М.: Высшая школа, 2019
4. Жеребцов И.П. Основы электроники. – Л.: Энергоатомиздат, 1990. Энергия, 2020.
5. Лотерейчук Е.А. Теоретические основы электротехники. – М.: Высшая школа, 2001
6. Основы промышленной электроники: Учебник для неэлектротехн. спец. вузов /В.Г. Герасимов, О М. Князьков, А Е. Краснопольский, В.В. Сухоруков; под ред. В.Г. Герасимова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2017. – 336 с., ил.
7. Прошин В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике: учеб. пособие.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 2-е изд., стер., 2017.-192с.
8. Электричество и схемы /http://www.elektroshema.ru/
9. Электротехника и электроника в 3-х кн. Под ред. В.Г. Герасимова Кн.1. Электрические и магнитные цепи. – М.: Высшая шк. – 2018 г.
10. Электротехническая библиотека http://electrolibrary.narod.ru/libro.htm
11. Ярочкина Г.В., Володарская А.А. Электротехника: Рабочая тетрадь: учеб. пособие.- М.ИРПО: Издательский центр «Академия».- 5-е изд., стер.- 96с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
уметь • читать и составлять по заданным условиям или с натуры принципиальные и расчетные схемы трехфазных электрических цепей при различной нагрузке и в разных режимах работы;	*Составляет схему подключения трехфазных электроприемников.* *Собирает заданную схему при выполнении лабораторной работы*	*Практический контроль в форме оценки выполнения и защиты лабораторных работ.*
• выполнять по заданным условиям расчеты в трехфазных цепях при различных режимах работы;	*Рассчитывает основные параметры трехфазных электроцепей при различных режимах работы*	*Практический контроль в форме оценки выполнения индивидуальных расчетных заданий.*
• собирать электрические цепи трехфазного тока, находить в них неисправности и ошибки;	*Определяет неисправности сборки схемы при выполнении лабораторной работы*	*Практический контроль в форме оценки выполнения и защиты лабораторных работ.*
• выбирать аппаратуру и контрольно-измерительные приборы для заданных условий работы трехфазной цепи;	*Собирает заданную схему с подключением измерительных приборов*	*Наблюдение за выполнением лабораторных работ*
• оформлять техническую документацию;	*Оформляет лабораторные и практические работы по заданным требованиям*	*Оценка оформления лабораторных работ и индивидуального задания*
• соблюдать правила технической эксплуатации и техники безопасности при выполнении лабораторных работ;	*Отсутствие нарушений правил техники безопасности при выполнении лабораторных работ*	*Наблюдение за выполнением лабораторных работ*
Знать: – исторические сведения о разработке трехфазной системы переменного тока, ее преимуществах, об электрических машинах и аппаратах, использующих энергию трехфазного тока;	*Называет основные этапы развития систем трехфазного переменного тока*	*Подготовка и защита рефератов*
–электрические и магнитные явления, физическая сущность получения энергии трехфазного тока, ее практическое применение;	*Анализирует и объясняет физическую сущность получения энергии трехфазного тока,*	*Регулярные опросы студентов* *Текущие контрольные работы*

	приводит примеры их практического применения	
• правила построения чертежей и схем;	*Проявляет способность начертить заданную схему*	*Выполнение индивидуального задания*
• режимы работы трехфазных цепей;	*Называет основные и аварийные режимы работы трехфазной цепи*	*Текущие контрольные работы. Защита лабораторных работ*
–условные обозначения элементов трехфазных электрических цепей;	*Называет основные элементы эл. цепи по заданной схеме*	*Текущие контрольные работы*
–методы измерения мощности в трехфазных цепях при различных типах нагрузки.	*Правильно подключает измерительные приборы при выполнении лабораторной работы*	*Наблюдение за выполнением лабораторных работ*

Приложение к ОПОП
13.02.13 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.14 Вычислительная техника

для специальности

13.02.13 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург

2025 год

Рабочая программа рассмотрена
предметно-цикловой комиссией
электротехнических дисциплин
Председатель предметно-цикловой
комиссии
Карпухина Т.Е.
Протокол № _____
от «___»_____20___г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности (профессии) 13.02.13 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Разработчик: *Бородацкая В.В. преподаватель,* ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»
Согласование рабочей программы учебной дисциплины ОП.14 Вычислительная техника пройдено.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий УМЧ ГАПОУ СО
«Уральский политехнический колледж-МЦК»
Чинёнова И.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.14 Вычислительная техника

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО, входящей в состав укрупненной группы специальностей 13.00.00 Электроэнергетика: 13.02.13 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям:

08.01.18 Электромонтажник электрических сетей и электрооборудования

08.01.19 Электромонтер по обслуживанию электрооборудования

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

дисциплина ОП.14 Вычислительная техника, соответствует вариативной части цикла общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Для освоения учебной дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих учебных дисциплин: математика, информатика, электротехника и электроника.

В учебной дисциплине «Вычислительная техника» определяются теоретические основы и практические навыки, при освоении которых студент способен приступить к изучению следующих учебных дисциплин и профессиональных модулей в соответствии с учебным планом:

ОП.06 Информационные технологии в профессиональной деятельности

ПМ.01 МДК 01.03.01 Основы автоматики, МДК 01.03.04 Программирование контроллеров.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:
В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1 ОК2 ОК7 ПК 1.1 ПК 1.2	- подбирать устройства микропроцессорной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками	- системы счисления - формы представления информации - элементная база устройств вычислительной техники (ВТ)
ОК3 ОК4 ОК9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	- читать электрические схемы, построенные на цифровых микросхемах - выбирать необходимые средства микропроцессорной техники для решения конкретных задач	- принципы построения узлов цифровых устройств и программируемых микропроцессоров - основы программирования промышленных логических контроллеров
ОК7 ОК9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	- определять логическое состояние на выходе цифровой схемы по известным состояниям на её входах; - выбирать тип микросхемы по каталогу, исходя из заданных параметров и условий использования	- принципы построения узлов цифровых устройств и программируемых микропроцессоров
ОК4 ОК5 ОК9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	- выбирать необходимые средства микропроцессорной техники для решения конкретных задач - составлять и отлаживать программы управления электрооборудованием на ПЛК	- принципы выполнения монтажа электрооборудования - программирование промышленных логических контроллеров

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	119
Самостоятельная работа	*23*
Объем образовательной программы	96
в том числе:	
теоретическое обучение	76
лабораторные работы	20
Промежуточная аттестация проводится в форме *дифференцированного зачета*	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
1.Введение	Содержание учебного материала	2	ОК1
	1. История развития вычислительной техники (ВТ)		
	2. Современный уровень и перспективы развития элементов и устройств цифровой техники		
	3. Сигналы передачи цифровой информации и их параметры: низкий и высокий логические уровни, частота повторения, фронт, срез		
Раздел 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ			
2.Тема 1.1. Системы счисления	Содержание учебного материала	2	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК1.1 ПК1.2
	1. Виды информации и способы ее представления в двоичном коде		
	2. Системы счисления, применяемые в ВТ		
	3. Взаимосвязь между системами счисления, перевод чисел из одной системы счисления в другую		
3.Тема. 1.2. Арифметические основы ВТ	Содержание учебного материала	2	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК1.1 ПК1.2
	1. Представление двоичных чисел в специальных кодах		
	2. Правила двоичной арифметики		
	3. Математические операции с двоичными числами. Решение задач: Арифметические операции в двоичных кодах		
4.Тема 1.3. Основной базис алгебры логики	Содержание учебного материала	2	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Понятие логического устройства, логических вентилей		
	2. Логические операции. Таблицы истинности, логическое выражение, УГО, реализация		
	3. Универсальные логические операции		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
5.Тема 1.3.	1. Лабораторная работа: Исследование модулей элементарных логических операций	2	
6.Тема 1.4. Законы алгебры логики (АЛ)	Содержание учебного материала	2	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК 7
	1. Основные правила и законы АЛ		
	2. Минимизация логических выражений		

	3. **Контроль по разделу 1.** *Контрольная работа №1, Тест по логическим операциям*		ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
7.Тема 1.4.	2. Лабораторная работа: Проектирование и оптимизация логических схем	2	
Раздел 2. ТИПОВЫЕ УЗЛЫ И УСТРОЙСТВА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ			
8.Тема 2.1. Шифраторы и дешифраторы	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Назначение. Таблицы состояний		
	2. Функциональная схема		
	3. Параметры. Примеры использования		
9.Тема 2.2. Мультиплексоры и демультиплексоры	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Назначение. Принцип работы мультиплексора (селектора) и демультиплексора. Таблицы состояний		
	2. Функциональная схема		
	3. Параметры. Примеры использования		
10.Тема 2.3. Схемы сравнения - цифровые компараторы	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Назначение. Таблицы состояний		
	2. Функциональная схема		
	3. Параметры. Примеры использования		
11.Тема 2.4. Сумматоры. Разновидности. Схемы	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Определение сумматора. Функциональная схема полусумматора и таблица его состояний		
	2. Таблица состояний и функциональная схема полного одноразрядного сумматора		
	3. Построение схем многоразрядных сумматоров		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
12.Тема 2.4.	3. Лабораторная работа: Исследование двоичного сумматора	2	
13.Тема 2.5. Триггеры. Назначение асинхронного RS-триггера	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Принцип работы, параметры, таблица состояний		
	2. Функциональная схема. Временная диаграмма		
	3. Примеры использования. УГО		
14.Тема 2.6. Синхронные	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК9 ПК1.1
	1. Принцип работы, параметры функциональная схема, таблица состояний, временная диаграмма синхронного RS-триггера. УГО		

триггеры: RS, D, Т-триггеры	2. Принцип работы, параметры функциональная схема, таблица состояний, временная диаграмма синхронного D -триггера. УГО		ПК1.2 ПК 1.3
	3. Принцип работы, параметры функциональная схема, таблица состояний, временная диаграмма синхронного Т-триггера. УГО		
15.Тема 2.7. Универсальный JK- триггер	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК7 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Принцип работы, параметры		
	2. Функциональная схема, таблица состояний. Временная диаграмма		
	3. Примеры использования. УГО		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
16.Тема 2.5-2.6	4. Лабораторная работа: Исследование RS- и D-триггеров	2	
17.Тема 2.6-2.7	5. Лабораторная работа: Исследование Т- и JK-триггеров	2	
18.Тема 2.8. Регистры. Принцип построения	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК5 ОК7 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Назначение. Классификация регистров		
	2. Принцип работы, параметры, таблица состояний регистров памяти и сдвига		
	3. Функциональные схемы. Временная диаграмма работы регистра сдвига. Установка нулевого состояния. УГО		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		ОК3 ОК4 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
19.Тема 2.8	6. Лабораторная работа: Исследование регистра	2	
Самостоятельная работа обучающихся: 1. Подготовка к лабораторным работам и текущему контролю 2. Подготовка к тестовому контролю за семестр		5 6	
20. Итоговый тест 1 семестр		2	ПК1.1, ПК1.2 ПК 1.3
21.Тема 2.9. Счетчики импульсов. Суммирующий счетчик	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Назначение. Классификация счетчиков		
	2. Принцип построения и работы, параметры, таблица состояний суммирующего счетчика		
	3. Функциональная схема. Установка нулевого состояния. УГО		
22.Тема 2.10. Вычитающие и реверсивные счетчики	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Назначение Принцип работы, параметры, таблица состояний вычитающего счетчика		
	2. Функциональная схема вычитающего счетчика		
	3. Временная диаграмма работы вычитающего счетчика. Примеры использования. Реверсивные счетчики. УГО		
	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4

23.Тема 2.11. Счетчики с произвольным коэффициентом счета	1. Принципы построения счетчиков с произвольным коэффициентом счета		ОК7 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	2. Реализация схем счетчиков с произвольным коэффициентом счета		
	3. Решение задачи: пример построения схемы и временных диаграмм работы счетчиков		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
24.Тема.2.9-2.11.	7. Лабораторная работа: Исследование двоичного счетчика	2	
25.Тема 2.12. Запоминающие устройства (ЗУ)	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК7 ОК9 ПК1.1 ПК1.2
	1. Классификация ЗУ		
	2. Назначение. Параметры. Организация памяти. Иерархия памяти ЭВМ. Классификация.		
	3. Типичные сигналы ЗУ и их временные диаграммы.		
26.Тема 2.13. Структуры ЗУ	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК9 ПК1.1 ПК1.2
	1. Основные структуры ЗУ.		
	2. Структура ЗУ с одномерной адресацией		
	3. Структура ЗУ с двухмерной адресацией		
27.Тема 2.14. Оперативные ЗУ	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Назначение ОЗУ, принципы построения ИМС памяти.		
	2. Классификация. Статические и динамические ОЗУ. УГО.		
	3. Построение схем динамических ОЗУ		
28.Тема 2.15. Постоянные ЗУ	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Назначение ПЗУ, принципы построения ИМС памяти.		
	2. Классификация. Масочные, программируемые ПЗУ		
	3. Перепрограммируемые ПЗУ. УГО		
29.Тема 2.16. Арифметико - логическое устройство (АЛУ)	Содержание учебного материала	*2*	ОК3 ОК4 ОК7 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Назначение АЛУ, основные операции		
	2. Принципы построения схемы АЛУ		
	3. **Контроль по разделу 2.** Построение схем счетчиков. Тест по теме: Запоминающие устройства		
Раздел 3. УСТРОЙСТВА СОПРЯЖЕНИЯ С ОБЪЕКТАМИ			
30.Тема 3.1. Назначение ЦАП	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК7 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Назначение цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП)		
	2. ЦАП с суммированием взвешенных по двоичному закону токов: схема		
	3. Принцип работы, основные соотношения, источники погрешностей		

31.Тема 3.2. Схема ЦАП с резисторной матрицей R-2R	Содержание учебного материала 1. ЦАП суммированием напряжений на резисторной цепочке типа R-2R. 2. Схема, принцип работы, основные соотношения. 3. Решение задач, анализ схем ЦАП	2	ОК3 ОК4 ОК7 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
32.Тема 3.3. Назначение АЦП. Принцип действия и разновидности	Содержание учебного материала 1. Назначение аналого-цифровых преобразователей (АЦП). 2. Генераторы импульсных сигналов. ГЛИН 3. Определение шага квантования, необходимого количества разрядов двоичного кода и погрешностей преобразования 4. АЦП развертывающего преобразования: схема, принцип работы, источники погрешностей, время преобразования	2	ОК3 ОК4 ОК7 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
33.Тема 3.4. АЦП: следящего преобразования	Содержание учебного материала 1. Времяимпульсный АЦП: схема. Принцип работы 2. Анализ схем АЦП 3. Решение задач, анализ схем АЦП	2	ОК3 ОК4 ОК7 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
34.Тема 3.5. АЦП поразрядного уравновешивания	Содержание учебного материала 1. Кодоимпульсный АЦП. Схема. Принцип работы 2. Пример определения кода на выходе АЦП **Контроль по разделу 3.** *Определение параметров АЦП и ЦАП* Решение задач	2	ОК3 ОК4 ОК7 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
Раздел 4. ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ			
35.Тема 4.1. Классификация ПЛК.	Содержание учебного материала 1. Основные сведения об электронно-вычислительной технике 2. Классификация промышленных логических контроллеров (ПЛК), характеристики 3. Функциональное назначение	*2*	ОК3 ОК4 ОК7 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
36.Тема 4.2. Шинная архитектура. Назначение блоков	Содержание учебного материала 1. Шинная архитектура. 2. Назначение блоков	2	ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
37.Тема 4.3. Персональные, специальные и управляющие ЭВМ	Содержание учебного материала 1. Классификация ЭВМ. 2. Персональные, специальные и управляющие ЭВМ 3. Изучение работы микропроцессора	*2*	ОК3 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3

38.Тема 4.4. Особенности построения, модульная конфигурация	Содержание учебного материала	2	ОК7 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Особенности построения схем		
	2. Назначение модулей ПЛК		
	3. Модульная конфигурация		
39.Тема 4.5. Подключение модулей. Типы входных и выходных сигналов ПЛК	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК7 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Принципиальная схема подключения		
	2. Типы входных и выходных сигналов промышленных микропроцессоров		
	3. Схемы подключения входных и выходных устройств		
40.Тема 4.6. Рабочий цикл ПЛК. Режимы работы	Содержание учебного материала	2	ОК7 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Алгоритм работы ПЛК		
	2. Рабочий цикл		
	3. Режимы работы: программирование, настройка параметров, выполнение программы		
41. Тема 4.7. Различные типы интерфейсов вычислительных систем	Содержание учебного материала	2	ОК7 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Назначение. Типы интерфейсов вычислительных систем		
	2. Интерфейс с раздельными магистралями и «общая шина»		
	3. Сравнительные характеристики интерфейсов. Основные параметры управляющих сигналов, принципы организации обмена информацией		
42. Тема 4.8. Языки программирования ПЛК	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК7 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Языки программирования ПЛК		
	2. Язык релейных диаграмм (LAD). Пример		
	3. Язык функциональных блоковых диаграмм (FBD). Пример		
	4. Язык TL		
43. Тема 4.9. Обзор меню ONI PLR Studio	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК7 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Панель инструментов ПО ПЛК		
	2. Библиотеки функций. Блоки и номера блоков		
	3. Составление и отладка программ		
44. Тема 4.10. Программное обеспечение в сфере профессиональной деятельности	Содержание учебного материала	2	ОК3 ОК4 ОК7 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
	1. Задачи управления освещением		
	2. Задачи управления технологическим механизмом		
	3. Составление прикладных программ на языке FBD		
	4. Инструкция по проведению итогового тестового контроля		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		

45. Тема 4.10.-4.11.	8. Лабораторная работа: Составление программы управления системами малой автоматики (освещение подъезда)	2	
46.Тема 4.10.-4.11.	9. Лабораторная работа: Составление программы для ПЛК ONI PLR (витрина, стоянка)	2	
47. Тема 4.10.-4.11.	10. Лабораторная работа: Разработка программ управления технологическими установками (пресс, ворота, насос, задания чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы»)	2	
Самостоятельная работа обучающихся: 1. Изучение руководства ONI PLR Studio. 2. Подготовка к итоговому тестовому контролю		 6 6	ОК3 ОК4 ОК7 ОК9 ПК1.1 ПК1.2 ПК 1.3
Аттестация в виде дифференциального зачета: Индивидуальный тестовый контроль		2	
Всего:		**119**	

2.3. Содержание домашних заданий обучающихся

Наименование темы	Содержание домашнего задания **ОП.14**
Введение	§ 1.1 Вычислительные устройства и приборы. История вопроса. [1], заполнить таблицы 1,2 по истории ВТ, информация в виде сообщения по выданным вопросам.
Тема 1.1.	§ 1.2 Информация, кодирование, обработка в ЭВМ. [1], § 3.1 Импульсный режим работы и цифровое представление информации [2], правила перевода в заданную систему счисления
Тема 1.2.	§ 1.2 Информация, кодирование, обработка в ЭВМ. [1], закрепление материала в виде работы «Выполнение операций в машинных кодах»
Тема 1.3.	§ 1.3 Логические основы и элементы ЭВМ. [1], описание свойств основных логических операций и взаимные распределительные свойства, оформление лабораторной работы «Исследование модулей элементарных логических операций» [5]
Тема 1.4.	§ 1.3 Логические основы и элементы ЭВМ. [1], синтез логических устройств в заданном базисе логических элементов, оформление лабораторной работы «Проектирование и оптимизация логических схем»
Тема 2.1.	§ 1.4 Узлы ЭВМ [1], § 3.4 Комбинационные логические устройства [2], § 2.1-2.2 Введение в проблематику проектирования цифровых устройств комбинационного типа. Двоичные дешифраторы [3], §3.1-3.2 Классификация элементов и устройств ЭВМ. Типовые функциональные узлы комбинационных логических устройств [4], составление схемы дешифратора
Тема 2.2.	§ 1.4 Узлы ЭВМ [1], § 3.4 Комбинационные логические устройства [2], § 2.4 Мультиплексоры и демультиплексоры [3], §3.2 Типовые функциональные узлы комбинационных логических устройств [4], составление схемы демультиплексора
Тема 2.3.	§ 1.4 Узлы ЭВМ [1], § 3.4 Комбинационные логические устройства [2], § 2.6 Компараторы [3], §3.2 Типовые функциональные узлы комбинационных логических устройств [4], составление схемы компаратора
Тема 2.4.	§ 1.3-1.4 Логические основы и элементы ЭВМ. Узлы ЭВМ [1], § 3.4 Комбинационные логические устройства, § 3.8 Арифметические устройства [2], § 2.8 Сумматоры [3], §3.2 Типовые функциональные узлы комбинационных логических устройств [4], составление схемы четырехразрядного сумматора, оформление лабораторной работы «Составление схем комбинационных логических устройств», «Создание арифметических схем» [5]
Тема 2.5.	§ 1.3 Логические основы и элементы ЭВМ [1], § 3.5 Последовательностные цифровые устройства [2], § 3.1-3.2 Триггерные устройства. Схемотехника триггерных устройств [3], §3.3 Цифровые автоматы [4], оформление лабораторной работы «Исследование асинхронного RS-триггера» [5]
Тема 2.6.	§ 1.3 Логические основы и элементы ЭВМ [1], § 3.5 Последовательностные цифровые устройства [2], § 3.2-3.6 Схемотехника триггерных устройств. Аномальные состояния триггеров. Применение триггеров в схемах ввода и синхронизации логических сигналов. Введение в проблематику и методику проектирования автоматов с памятью. Синхронизация в цифровых устройствах [3], §3.3 Цифровые автоматы [4], оформление лабораторной работы «Исследование синхронного RS-, D-триггера», «Исследование синхронного Т-триггера» [5]
Тема 2.7.	§ 1.3 Логические основы и элементы ЭВМ [1], § 3.5 Последовательностные цифровые устройства [2], §3.3 Цифровые автоматы [4], оформление лабораторной работы «Исследование универсального JK-триггера» [5]

Тема 2.8.	§ 1.4 Узлы ЭВМ [1], §3.5 Последовательностные цифровые устройства [2], §3.7 Регистры и регистровые файлы [3], §3.3 Цифровые автоматы [4], оформление лабораторной работы «Исследование регистра» [5]
Тема 2.9.	§ 1.4 Узлы ЭВМ [1], §3.5 Последовательностные цифровые устройства [2], §3.8 Основные сведения о счетчиках. Двоичные счетчики [3], §3.3 Цифровые автоматы [4], оформление лабораторной работы «Разработка счетных схем» [5] §3.9 Двоично-кодированные счетчики с произвольным модулем [3], §3.3 Цифровые автоматы [4], подготовка к работе «Построение схем счетчиков»
Тема 2.10.	§ 1.4 Узлы ЭВМ [1], §3.5 Последовательностные цифровые устройства [2], §3.3 Цифровые автоматы [4]
Тема 2.11.	§3.9 Двоично-кодированные счетчики с произвольным модулем [3], §3.3 Цифровые автоматы [4], оформление лабораторной работы «Построение схем счетчиков»
Тема 2.12.	§4.1-4.2 Основные сведения. Важнейшие параметры ЗУ. Классификация. [3], §3.4 Запоминающие устройства ЭВМ [4]
Тема 2.13.	§3.6 Цифровые запоминающие устройства [2], §4.1-4.2 Основные сведения. Важнейшие параметры ЗУ. Классификация. Основные структуры запоминающих устройств (ЗУ) [3]
Тема 2.14.	§ 3.5 Организация оперативной памяти [1], §3.6 Цифровые запоминающие устройства [3], §4.6-4.7 Статические запоминающие устройства. Динамические запоминающие устройства [2], §4.9 Регенерация данных в динамических ЗУ [3], оформление лабораторной работы «Построение схем ЗУ динамического типа»
Тема 2.15.	§3.6 Цифровые запоминающие устройства, §3.6.4 Постоянные запоминающие устройства [3], §3.4 Запоминающие устройства ЭВМ [4]
Тема 2.16.	§ 3.4 Комбинационные логические устройства, § 3.8 Арифметические устройства [2], , § 3.8 Арифметические устройства [3], «Создание арифметических схем» [5], разработка конспекта §2,9 АЛУ и блоки ускоренного переноса
Тема 3.1.	§ 1.4 Узлы ЭВМ [1], §3.9 Устройства для ограничения и аналого-цифрового преобразования сигналов [2]
Тема 3.2.	§5.9 Автоматические устройства ввода-вывода аналоговой информации в ЭВМ [4], составить по схеме описание работы ЦАП
Тема 3.3.	§ 1.4 Узлы ЭВМ [1], §3.9 Устройства для ограничения и аналого-цифрового преобразования сигналов [2]
Тема 3.4.	§5.9 Автоматические устройства ввода-вывода аналоговой информации в ЭВМ [4], составить по схеме описание работы АЦП
Тема 3.5.	§5.9 Автоматические устройства ввода-вывода аналоговой информации в ЭВМ [4], составить по схеме описание работы АЦП
Тема 4.1.	Введение В1 Общие сведения о программируемых контроллерах, [6]
Тема 4.2.	Глава 4 [4]
Тема 4.3.	Введение В7-В9 Комплексы проектирования ПЛК. Состав элементов панели. Программируемый контроллер LOGO [6], глава 4 Структура и функционирование процессора [4]
Тема 4.4.	Введение В7-В9 Комплексы проектирования ПЛК. Состав элементов панели. Программируемый контроллер LOGO [6], глава 4 Структура и функционирование процессора [4]

Тема 4.5.	Введение В7-В9 Комплексы проектирования ПЛК. Состав элементов панели. Программируемый контроллер LOGO [6], глава 4 Структура и функционирование процессора [4]
Тема 4.6.	Введение В7-В9 Комплексы проектирования ПЛК. Состав элементов панели. Программируемый контроллер LOGO [6], глава 4 Структура и функционирование процессора [4]
Тема 4.7.	Глава 4 Интерфейсы [1], Глава 6 §6.1 Интерфейсы микропроцессорных систем [3]
Тема 4.8.	§5.11 Сети ЭВМ, назначение, характеристики [4], работа с ПЛК «Программирование контроллера с панели управления» [6], Введение В6. Языки программирования ПЛК [6]. Руководство программы LOGO! Soft comfort, ONI PLR Studio, оформление лабораторной работы «Исследование систем автоматического управления освещением
Тема 4.9.	Введение В9.8. Программирование LOGO [6]. Руководство программы ONI PLR Studio (LOGO! Soft comfort)
Тема 4.10.	Руководство программы ONI PLR Studio, Глава 8. Алгоритмизация и основы программирования [4], оформление лабораторных работ «Составление программы управления системами малой автоматики на базе контроллера ONI PLR», «Исследование схем управления технологическими процессами на базе контроллера ONI PLR»

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет **316 «Промышленной автоматики и вычислительной техники»**, оснащенный оборудованием: лабораторные стенды ПРОМАВТОМАТИКА, комплект сменных блоков техническими средствами: доска, экран, проектор.

Лаборатории **2040 «Электротехника, Электронная техника и автоматическое управление»**, оснащенные оборудованием (Учебный комплект «Основы цифровой техники») по специальности 13.02.11.

Состав:

1.1.	Стационарное основание стенда для занятий по основам цифровой техники, 1-но стороннее	8
1.2.	Тумбочка, мобильная 4 ящика	8
1.3.	Тумбочка, мобильная 3 ящика	8
1.4.	Набор инструментов	8
1.5.	Лабораторные провода	8
1.6.	Безопасные перемычки	8
1.7.	Блок розеток. А4	8
1.8.	Мультиметр	32
1.9.	Осциллограф	8
1.10.	Учебный комплект Основы электротехники и электроники	8
1.11.	Учебный комплект Основы цифровой техники	8
1.12.	Учебный комплект Основы систем автоматического регулирования	4
1.13.	Трехфазный блок питания	8
1.14.	Учебный комплект Меры электробезопасности	8
1.15.	Тестер	8
1.16.	Контроллер LOGO!8	6

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

МДК 01.02.03.

1. Попов И.И. Вычислительная техника: Учебник для СПО, 2022
2. Попов И.И., Партыка Т.Л. Вычислительная техника: учебное пособие. –М.: Форум: ИНФРА-М, 2022 г.
3. Лачин В.И., Савёлов Н.С. Электроника: учебное пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2015.
4. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015.
5. Кузин А.В. Микропроцессорная техника: Учебник для сред.проф.образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016.
6. Стефан Эндерл. Основы цифровых технологий: Учебное пособие. Festo Didactic SE, 2015.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы) и цифровые учебные программы (материалы для проведения виртуальных учебных занятий

1. Система электронного обучения колледжа: курс ОП.14 Вычислительная техника https://md.urpc.ru/course/view.php?id=46
2. Программное обеспечение (ПО) для управления программируемыми логическими контроллерами LOGO! Soft comfort (эл.носитель на диске)

3. ПО для управления программируемыми логическими контроллерами ONI PLR Studio (эл.носитель на диске, сайт с программной средой ONI PLR Studio Видеокурс по работе с ПО ONI PLR Studio)
4. Основы цифровых технологий. Учебное пособие (эл.носитель на диске)

3.2.3. Дополнительные источники
1. Методические указания к практическим работам «Элементы малой автоматизации на базе программируемого контроллера». Пермь, 2009.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения		***Критерии оценки***	***Методы оценки***
Знает			
ОК1 **ОК2** **ПК 1.1** **ПК 1.2**	Системы счисления, применяемые в ВТ	- определяет значение числа в заданной системе счисления - воспроизводит перевод чисел в заданную систему счисления - формулирует правила перевода чисел	Практический вывод и оценка результатов выполнения лабораторных работ, расчетного индивидуального задания
	Формы представления информации	- представляет способы кодирования информации в ВТ	Оценка результатов выполнения: контрольных работ и самостоятельных заданий
	Элементную базу устройств вычислительной техники (ВТ)	- определяет используемые логические вентили - описывает логику работы логических вентилей - называет типы микросхем логических элементов	Защита лабораторных работ Тестовый и программируемый контроль знаний Оценка результатов выполнения: домашнего задания
ОК3 **ОК4** **ПК 1.1** **ПК 1.2** **ПК 1.3**	Принципы построения узлов цифровых устройств и основы программирования логических контроллеров	- представляет буквенное и графические обозначения элементов и узлов ВТ на электрических схемах - воспроизводит схему на логических вентилях - определяет назначение узлов цифровой техники - называет классификацию и основные параметры элементов и узлов ВТ - представляет структурные схемы узлов цифровых устройств и микропроцессоров - называет входные и выходные сигналы цифровых устройств - представляет принципы работы элементов и узлов устройств ВТ	Защита лабораторных работ Оценка результатов выполнения: самостоятельных и домашних заданий Тестовый и программируемый контроль знаний

ОК7 **ОК9** **ПК 1.1** **ПК 1.2** **ПК 1.3** **ПК 1.4**	Принципы выполнения монтажа электрооборудования и программирование промышленных логических контроллеров	- использует интерфейс для переноса программ работы цифровых устройств на базе ПЛК в среде ONI PLR Studio и LOGO! Soft Comfort - определяет выбор способа создания программы для ПЛК - называет блоки библиотек для проектирования устройств цифровой техники - описывает назначение входов и выходов ПЛК и алгоритм программирования - воспроизводит схему подключения входных и выходных устройств ПЛК	Защита лабораторных работ Оценка результатов выполнения: домашнего задания Результаты промежуточной аттестации
Умеет			
ОК1 **ОК2** **ОК9** **ПК 1.1** **ПК 1.2**	Подбирать устройства микропроцессорной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками	- выполняет грамотный выбор устройств ВТ с определенными параметрами и характеристиками;	Оценка результатов выполнения: лабораторной работы
ОК7 **ОК9** **ПК 1.1** **ПК 1.2** **ПК 1.3**	Определять логическое состояние на выходе цифровой схемы по известным состояниям на её входах	- выполняет анализ работы цифровых устройств	Оценка результатов выполнения: лабораторной работы, индивидуальных заданий
	Выбирать тип микросхемы по справочнику, исходя из заданных параметров и условий использования	- соотносит функциональные возможности устройств ВТ для решения профессиональных задач	Оценка результатов выполнения: домашних заданий
ОК3 **ОК4** **ОК9** **ПК 1.1** **ПК 1.2** **ПК 1.3**	Читать электрические схемы, построенные на цифровых микросхемах	читает монтажные и электрические схемы в соответствии с условными обозначениями, символами, маркировкой	Защита лабораторных работ

	Выбирать необходимые средства микропроцессорной техники для решения конкретных задач	- соотносит элементы и узлы устройств ВТ при подключении ПЛК - применяет ПЛК для управления электрическим и электромеханическим оборудованием	Оценка результатов выполнения: индивидуальных заданий
ОК3 **ОК4** **ОК7** **ОК9** **ПК 1.1** **ПК 1.2** **ПК 1.3**	Составлять и отлаживать программы управления электрооборудованием на ПЛК	- владеет программами моделирования работы ПЛК ONI PLR Studio и LOGO! Soft Comfort - выбирает способ проверки работы цифровых устройств - составляет программы управления с помощью ПЛК - выполняет наладку работы программы в среде ONI PLR Studio и загрузку программы в ПЛК - проверяет работу ONI PLR на стенде	Защита лабораторных работ Оценка текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации, участия в конкурсах и чемпионатах

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.15 Основы автоматики

для специальности
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург
2025

Рабочая программа рассмотрена предметно-цикловой комиссией электротехнических дисциплин
Председатель предметно-цикловой комиссии
_____Т.Е.Карпухина
Протокол № _____
от «___»_____20___г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Разработчик: Бородацкая В.В., преподаватель ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»

Согласование рабочей программы учебной дисциплины ОП.15 Основы автоматики пройдено.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий УМЧ ГАПОУ СО
«Уральский политехнический колледж-МЦК»
Чинёнова И.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.15 Основы автоматики

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.15 Основы автоматики относится к циклу общепрофессиональных дисциплин, устанавливающий базовые знания для получения профессиональных умений и навыков.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*	– применять элементы автоматики по их функциональному назначению; – пользоваться методами компьютерного моделирования для анализа и выбора рабочих характеристик систем автоматического управления; – оптимизировать работу электрооборудования – программировать системы автоматизации, настраивать и конфигурировать программируемые логические контроллеры в соответствии с принципиальными схемами подключения; – осуществлять контроль и диагностику электрических и электронных систем; – проверять работоспособность оборудования с автоматизированным управлением технологическим процессом; –читать конструкторскую и технологическую документацию.	– основы построения систем автоматического управления; – элементную базу контроллеров и способы их программирования; – средства взаимодействия контроллеров с промышленными сетями; – устройство систем автоматики, микроэлектронных и микропроцессорных систем автоматики, – теоретические основы программирования средств автоматики, языки программирования промышленных контроллеров. – регламент технического обслуживания оборудования с автоматизированным управлением технологическим процессом

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	85
Самостоятельная работа	15
Объем образовательной программы	64
в том числе:	
теоретическое обучение	44
лабораторные работы (если предусмотрено)	10
практические занятия (если предусмотрено)	10
Промежуточная аттестация проводится в форме *экзамена*	6

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** (если предусмотрены)	**Объем часов**	**Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы**
1	2	3	4
Тема 1.1. Введение.	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. История развитии автоматики. Автоматика в современной технике и технологии.		
	2. Тенденции развития и социально-экономические аспекты автоматизации производства		
	3. Примеры систем автоматического управления.		
Тема 1.2. Основные понятия автоматического управления	**Содержание**	2	
	1. Определение понятий: автоматизированные системы управления (АСУ), системы автоматического управления (САУ), системы автоматического регулирования, объект управления, регулируемый параметр, возмущающие и управляющие воздействия.		
	2. Функциональные блоки и функциональные схемы автоматических систем. Обратная связь		
	3. Обобщенная типовая функциональная схема САУ		
Тема 1.3. Характеристики элементов автоматики	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. Понятие элемента автоматики		
	2. Общие характеристики элементов автоматики и основные требования к ним. Статический и динамический режимы работы		
	3. Методы определения основных параметров по статическим и переходным характеристикам элементов		
Тема 1.4. Электрические датчики. Назначение. Классификация. Требования	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3*
	1. Назначение, области применения датчиков		
	2. Роль датчиков в автоматизации производственных процессов		
	3. Классификация электрических датчиков. Основные параметры		

	параметрических и генераторных датчиков		ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	4. Основные требования к датчикам		
Тема 1.5. Потенциометрические датчики	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. Назначение.		
	2.Устройство и принцип действия		
	3. Схемы включения и характеристики. Погрешности		
	4. Достоинства и недостатки. Область применения		
	Лабораторные работы		
	1. Исследование потенциометрических датчиков	**2**	
Тема 1.6. Параметрические датчики активного сопротивления	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. Назначение, устройство и принцип действия, характеристики: тензометрические датчики, термометрические датчики, контактные датчики		
	2. Схемы включения: мостовая, равновесная и неравновесная		
Тема 1.7. Параметрические датчики реактивного сопротивления	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2*
	1. Назначение, устройство и принцип действия, характеристики: индуктивные датчики, емкостные датчики		
	2. Дифференциальная схема включения датчиков		
Тема 1.8. Генераторные датчики	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. Назначение, устройство, виды и принцип действия термоэлектрических датчиков. Характеристики и схемы включения		
	2. Назначение, устройство и принцип действия фотоэлектрических, пьезоэлектрических датчиков. Характеристики и схемы включения		
	Лабораторные работы		
	2. Исследование генераторных датчиков	**2**	
Тема 1.9. Датчики частоты вращения и угла поворота	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1
	1. Назначение, устройство и принцип действия, характеристики датчиков: тахогенератор, энкодер		
	2. Виды энкодеров: инкрементальный, абсолютный		
	3. Импульсный индукционный датчик.		

			ПК 2.2.
Тема 1.10. Электронные усилители. Операционные усилители (ОУ)	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. Назначение, области применения усилительных элементов и их классификация.		
	2. Параметры и характеристики электронных усилителей		
	2. Математические преобразования с помощью ОУ		
	Лабораторные работы		
	3. Исследование операционных усилителей	**2**	
Тема 1.11. Электронные реле	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2*
	1. Классификация электронных реле.		
	2. Принципы работы бесконтактных реле		
	3. Основные параметры и характеристики		
	Лабораторные работы		
	4. Исследование электронного реле времени	**2**	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Виды и принцип работы электрических распределителей 2. Виды и принцип работы электронных распределителей	**4***	
Тема 1.12. Исполнительные устройства: электромагнитные	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2*
	1. Классификация исполнительных устройств: параметрические и силовые		
	2. Назначение, конструкция и принцип работы силовых электромагнитов		
	3. Назначение, конструкция и принцип работы электромагнитных муфт		
Тема 1.13. Исполнительные устройства: двигательные	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. Классификация электродвигательных устройств		
	2. Назначение, конструкция и принцип работы двигателей постоянного и переменного тока		
	3. Назначение, конструкция и принцип работы шагового и вентильного двигателя		
Тема 2.1. Системы автоматического контроля и	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.*
	1. Назначение, классификация и структура, принцип действия систем автоматического контроля		

сигнализации	2. Система пожарной сигнализации. Составление функциональной схемы		*ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	3. Система сортировки и отбраковки. Составление функциональной схемы		
	4. Автоматическая система централизованного контроля (АЦСК). Структура		
Тема 2.2. Системы автоматического регулирования (САР)	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2. ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. Основные понятия и определения. Цель функционирования САР		
	2. Примеры САР по наличию обратной связи: разомкнутые и замкнутые		
	3. Одноконтурные и многоконтурные		
	4. Статическое и астатическое управление (по воздействию на регулируемый параметр внешней нагрузки)		
Тема 2.3. Принципы регулирования	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2. ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. Принцип управления по возмущению. Функциональная схема. Достоинства и недостатки		
	2. Принцип управления по отклонению. Функциональная схема. Достоинства и недостатки		
	3. Комбинированное управление. Функциональная схема. Достоинства и недостатки		
	Практические работы		
	1. Составление функциональной схемы САР загрузки зернодробилки	**2**	
Тема 2.4. Назначение САР	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2. ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. Системы стабилизации		
	2. Программные системы		
	3. Следящие системы		
	Лабораторные работы		
	5. Исследование следящих передач	**2**	
	Практические работы		
	2. Описание принципа действия САР	**2**	
Тема 2.5. Типовые автоматические регуляторы	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2. ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. Дискретные регуляторы. Пример релейной системы управления		
	2. Непрерывные регуляторы (пропорциональный, пропорционально-интегральный и пропорционально-интегрально-дифференциальный).		

	3. Схема САР температуры с позиционным регулированием		
Тема 2.6 Элементы теории автоматического управления	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. Понятие устойчивости САУ. Графики процессов регулирования.		
	2. Показатели качества работы САУ. Оптимальные процессы регулирования		
	3. Этапы проектирования промышленной САУ. Исследование объекта управления. Типовые возмущающие воздействия. Понятие типового динамического звена (ТДЗ).		
	4. Пример апериодического ТДЗ: передаточная функция и типовая кривая разгона		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Изучение переходных характеристик ТДЗ	**2***	
Тема 3.1 Микропроцессорные средства в автоматическом управлении.	**Содержание**	**2**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. Принципы построения систем управления		
	2. Микропроцессорные измерители-регуляторы ПО «ОВЕН». Схема САР температуры с ПИД-регулятором		
	3. Обобщенная функциональная схема измерителя-регулятора типа ТРМ.		
Тема 3.2 Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 *ПК 1.2.* *ПК 1.3* ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. Среда программирования ONI PLR Studio. Интерфейс программы. Язык программирования FBD		
	2. Основные функциональные блоки в среде программирования ONI PLR Studio		
	3. Пример составления программы системы автоматического управления		
	Практические работы		
	3. Изучение арифметических функций и инструкций сравнения в среде ONI PLR Studio	**2**	
	4. Исследование программируемых реле ONI PLR с помощью ПК	**2**	
	5. Исследование программируемого реле ONI PLR в системе управления технологической установкой (насос, вентилятор, кондиционер, подъемник)	**2**	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Изучение функциональных блоков для проектирования систем логического управления на языке FBD		

Тема 3.3. Итоговое занятие	**Содержание**	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ПК 2.1 *ПК 2.2.*
	1. Основные признаки классификации САР.		
	2. Составление программ управления по заданию (работа в группах)		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Подготовка к промежуточной аттестации по предмету 2.ГОСТ Р 54101-2010 "СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ. Средства и системы обеспечения безопасности. Техническое обслуживание и текущий ремонт"	**5***	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Кабинет **316 «Промышленной автоматики и вычислительной техники»**, оснащенный оборудованием: лабораторные стенды ПРОМАВТОМАТИКА, комплект сменных блоков техническими средствами: доска, экран, проектор.

Лаборатории **2040 «Электротехника, Электронная техника и автоматическое управление»**, оснащенные оборудованием (Учебный комплект «Основы цифровой техники») по специальности 13.02.11.

Состав:

1.1.	Стационарное основание стенда для занятий по основам цифровой техники, 1-но стороннее	8
1.2.	Тумбочка, мобильная 4 ящика	8
1.3.	Тумбочка, мобильная 3 ящика	8
1.4.	Набор инструментов	8
1.5.	Лабораторные провода	8
1.6.	Безопасные перемычки	8
1.7.	Блок розеток. А4	8
1.8.	Мультиметр	16
1.9.	Осциллограф	8
1.10.	Учебный комплект Основы электротехники и электроники	8
1.11.	Учебный комплект Основы цифровой техники	8
1.12.	Учебный комплект Основы систем автоматического регулирования	4
1.13.	Трехфазный блок питания	8
1.14.	Учебный комплект Меры электробезопасности	8
1.15.	Тестер	8
1.16.	Контроллер LOGO!8	6

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Аполлонский С. М. Электрические аппараты управления и автоматики: учебное пособие для СПО / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 256 с.

2. Шишмарев В.Ю. Автоматика: учебник для СПО — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2017.— 284 с.— (Профессиональное образование).

3. Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электропривода: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2023 (СПО)

4. Карташов Б.А. и др. Компьютерные технологии и микропроцессорные средства в автоматическом управлении. – Ростов-н/Д: Феникс, 2013 г.

5. Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления:. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008.

Дополнительные источники

1. Аполлонский С.М. Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 256 с. — ISBN 978-5-507-47223-9. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/352085 (дата обращения: 12.09.2023).

2. Аполлонский С.М. Электрические машины и аппараты [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.М. Аполлонский. — Москва: КноРус, 2022. — 387 с. — ISBN 978-5-406-10180-3. — URL: https://book.ru/book/944685 (дата обращения: 14.09.2023). — Текст : электронный.

3. Автоматизация производства [Электронный ресурс]: учебник для среднего профессионального образования/ О.С.Колосов [и др.]; под общей редакцией О.С.Колосова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023.— 291 с.— (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10317-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:https://urait.ru/bcode/517703 (дата обращения: 12.09.2023).

4. Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электропривода [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Москаленко. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005116-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1913303 (дата обращения: 14.09.2023).

5. ГОСТ Р 54101-2010 "СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ. Средства и системы обеспечения безопасности. Техническое обслуживание и текущий ремонт"

6. Методические указания к практическим работам «Элементы малой автоматизации на базе программируемого контроллера». Пермь, 2009.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Система электронного обучения колледжа: курс ОП.14 Вычислительная техника https://md.urpc.ru/course/view.php?id=46

2. ПО для управления программируемыми логическими контроллерами ONI PLR Studio (сайт с программной средой ONI PLR Studio Видеокурс по работе с ПО ONI PLR Studio)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины Основы автоматики осуществляется в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения с обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
Знания – основ построения систем автоматического управления; – элементной базы контроллеров и способов их программирования; – средств взаимодействия контроллеров с промышленными сетями; – устройство элементов автоматики, микроэлектронных и микропроцессорных систем автоматики; – основы программирования средств автоматики, языки программирования промышленных контроллеров; – регламента технического обслуживания оборудования с автоматизированным управлением технологическим процессом	- демонстрация знаний функциональных схем систем автоматического управления и назначений отдельных блоков, входящих в систему автоматического управления; - демонстрация знаний принципа действия, назначения и конструктивного исполнения программируемых логических контроллеров; - демонстрация знаний схем подключения логических контроллеров к электрическим цепям питания и управления; - демонстрация знаний способов программирования логических контроллеров с помощью специализированного программного обеспечения и загрузки готовых программ в память контроллера; - демонстрация знаний аппаратных и программных средств взаимодействия контроллеров с промышленными сетями; - демонстрация знаний назначения, принципов действия и конструктивного исполнения автоматических устройств; -пользуется нормативными документами по техническому обслуживанию оборудования с	Экспертная оценка при -выполнении лабораторных работ и практических занятий - проведении тестирования, проверочных работ -проведении промежуточной аттестации.

	автоматизированным управлением технологическим процессом;	
Умения –применять элементы автоматики по их функциональному назначению; –пользоваться методами компьютерного моделирования для анализа и выбора рабочих характеристик систем автоматического управления; –оптимизировать работу электрооборудования; –программировать системы автоматизации, настраивать и конфигурировать программируемые логические контроллеры (ПЛК) в соответствии с принципиальными схемами подключения; –осуществлять контроль и диагностику электрических и электронных систем; –проверять работоспособность оборудования с автоматизированным управлением технологическим процессом; –читать конструкторскую и технологическую документацию	- демонстрация умений строить функциональные схемы несложных систем автоматического управления и определять необходимый перечень элементов автоматики, обеспечивающих работу системы; - демонстрация умений проводить регламентные работы по техническому обслуживанию систем автоматизации; - демонстрация умений составить программу несложной системы автоматического управления и выполнить компьютерное моделирование работы; - выполняет загрузку программы в контроллер и проверку работы оборудования с автоматизированным управлением технологическим процессом	Экспертная оценка при -выполнении лабораторных работ и практических занятий - проведении тестирования, проверочных работ -проведении промежуточной аттестации.

Министерство образования Свердловской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»
(ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК)»

Рабочая программа учебной дисциплины
ОП.16 Электроснабжение отрасли

для специальности **13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

Екатеринбург

2025 год

Рабочая программа рассмотрена предметно-цикловой комиссией электротехнических дисциплин
Председатель предметно-цикловой комиссии
Т.Е. Карпухина
Протокол № _____
от «___»_____20___г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Разработчик: Карпухина Т.Е., преподаватель ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»

Техническая экспертиза рабочей программы учебной дисциплины ОП.16 Электроснабжение отрасли пройдена.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методической частью
ГАПОУ СО "Уральский политехнический колледж-МЦК"
И.С. Чинёнова

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 16 Электроснабжение отрасли

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **13.02.13** Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей **13.00.00 Электроэнергетика.**

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.16 Электроснабжение отрасли относится к циклу общепрофессиональных дисциплин, устанавливающий базовые знания для получения профессиональных умений и навыков.

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

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.	-выбирать электрооборудование, элементы сетей и защиты; -определять оптимальные варианты схем электроснабжения; -составлять планы размещения электрооборудования; - работать с нормативными документами, справочной литературой и другими источниками.	-назначение, типы и режимы работы электростанций; - устройство систем электроснабжение; - принципы работы, конструкцию, характеристики, области применения, условия эксплуатации электрооборудования и сетей; - положения Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ), техники безопасности (ПТБ) и других нормативных документов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	85
Самостоятельная работа	11
Объем образовательной программы	68
в том числе:	
теоретическое обучение	56
лабораторные работы (если предусмотрено)	12
практические занятия (если предусмотрено)	*
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	*
контрольная работа	*
консультации	*
Промежуточная аттестация проводится в форме *экзамена*	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.14ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОТРАСЛИ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы (ПК, ОК)
1	**2**	**3**	**4**
Введение	Электрические системы: основные понятия и определения. Требования к системам электроснабжения. Назначение и типы электростанций, принцип действия, режимы работы, роль в производстве электроэнергии.	**2**	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.
Раздел 1. СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ			
Тема 1.1 Понятие о системе электроснабжения	Электрические системы страны, их назначение в народном хозяйстве. Образование ЕЭС РФ. Целевые установки и требования к системе электроснабжения согласно энергетической программе Прием, передача, распределение электроэнергии от электростанций до потребителей. Напряжение электрических систем.	2	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.
Тема 1.2 Назначение и типы электрических станций	Типы электрических станций. Принцип действия и устройство тепловых, атомных и гидравлических электростанций. Использование энергии солнца, ветра, морских приливов и других источников для производства электроэнергии. Перспективы развития и роль каждого типа электрических станций в производстве энергии. Влияние электростанций на окружающую среду и меры ее защиты при эксплуатации электрических станций.	3	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.
	Контрольная работа №1 на тему «Принцип действия и устройство электростанций»		
Раздел 2. ВНУТРЕННЕЕ И ВНЕШНЕЕ ЭЛ. СНАБЖЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В			
Тема 2.1 Общие сведения о потребителях	Силовые и осветительные потребители электроэнергии, характеристики и режимы их работы. Классификация электроприемников по роду тока и напряжения, мощности и частоте. Понятие установленной и номинальной мощности. Приведение мощности электроприемников, работающих в повторно-кратковременном режиме, к номинальной мощности для	4	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.

	длительного режима работы.		
Тема 2.2 Устройство и конструктивное выполнение электрических сетей	Конструктивное выполнение электрических сетей. Виды электрических проводок: открытая, скрытая, выполненная проводами, кабелем, проложенная в трубах и шинопроводами. Схемы электроснабжения напряжением до 1 кВ: радиальные, магистральные, с защитой на предохранителях или автоматических выключателях. Устройство осветительных и силовых сетей. Понятия: питающие электрические сети, распределительные и групповые. Устройство, назначение и применение вводно-распределительных устройств (ВРУ), силовых щитов (СЩ, РП, СП). Схемы распределительных электрических сетей напряжением до 1 кВ.	5	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.
	Контрольная работа №2 на тему «**Устройство и конструктивное выполнение электрических сетей**»		
	Самостоятельная работа студента: составить конспект “Конструктивное выполнение электрических сетей».		
Тема 2.3 Определение электрических нагрузок	Графики электрических нагрузок. Определение среднесуточной и среднегодовой мощности. Определение времени использование максимума нагрузки и времени максимальных потерь. Определение активной, реактивной полной мощности по цехам для выбора силовых трансформаторов на цеховых подстанциях. Выбор силовых трансформаторов. Определение расчетных нагрузок от однофазных электроприемников.	5	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.

	Практическая работа №1. Расчет электрических нагрузок. Индивидуальное расчетное задание.	2	
	Контрольная работа №3 на тему **«Определение активной, реактивной полной мощности»**		
	Самостоятельная работа студентов. Решение задачи: Составление перечня электрических нагрузок для разных видов производства отрасли.		
Тема 2.4 Выбор сечения по допустимому нагреву	Нагрев проводов электрическим током для длительного и повторно-кратковременного режимов работы электроприемников. Предельно допустимые температуры нагрева проводов и кабелей. Поправочные коэффициенты на температуру окружающей среды, на количество работающих кабелей. Определение номинальных токов электроприемников и выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током.	3	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.
	Практическая работа №2. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током.	*2*	
	Контрольная работа №4 на тему «Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током»		
	Самостоятельная работа студентов. Решение задачи: Решение задач на тему выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву для различных условий эксплуатации. Индивидуальное расчетное задание.		
Тема 2.5 Защита электрических сетей	Виды защиты сетей напряжением до 1 кВ от токов перегрузки и токов короткого замыкания. Назначение, принцип действия и устройство плавких предохранителей, автоматических выключателей, магнитных пускателей. Характеристики защитных аппаратов. Понятие об избирательной работе защиты. Размещение аппаратов защиты в электрических сетях предприятий. Определение токов уставок защитных аппаратов (плавких вставок предохранителей, расцепителей автоматических выключателей). Проверка электрических сетей на соответствие выбранному аппарату токовой защиты. Определение пикового тока в электрических нагрузках.	*7*	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.

	Практическая работа №3. Расчет электрической нагрузки и питающих линий с защитой на предохранителях и автоматических выключателях.	2	
	Контрольная работа №5 на тему «Назначение, принцип действия и устройство плавких предохранителей, автоматических выключателей, магнитных пускателей.»		
	Самостоятельная работа студентов. Решение задач на тему расчет и выбор аппаратов защиты. Индивидуальное расчетное задание.		
	Самостоятельная работа студентов. Условия определения селективности аппаратов защиты . Составление конспекта		
Тема 2.6 Выбор и расчет электрических сетей по потере напряжения	Требования ПУЭ относительно потерь и отключений напряжения в сетях при передаче электроэнергии на расстояние. Понятия: отклонение и колебание, потеря и падение напряжения в электрических сетях. Активное и индуктивное сопротивление проводов и кабелей. Определение потери напряжения в трехфазной линии переменного тока с учетом активного и индуктивного сопротивлений ее проводов. Частные случаи: линия с проводом однородного материала одного и того же сечения, линия с омическим сопротивлением, линия с подключением различных нагрузок. Построение векторной диаграммы для определения потери напряжения. Определение сечений проводов и кабелей трехфазных линий по допустимой потере напряжения.	7	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.
	Практическая работа №4 Расчет электрических сетей по потере напряжения.	*2*	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.
	Контрольная работа №6 на тему «Понятия: отклонение и колебание, потеря и падение напряжения в электрических сетях.»		
	Самостоятельная работа студентов. Требования ПУЭ относительно потерь в различных электрических сетях. Составление конспекта. **Р**асчет электрических сетей по потере напряжения. Индивидуальное расчетное задание		
Тема 2.7 Компенсация реактивной мощности и регулирование напряжения	Способы и средства регулирования напряжения в электрических сетях. Сущность коэффициента мощности и его значение для народного хозяйства. Определение величины мгновенного и средневзвешенного коэффициента	7	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.

	мощности, мероприятия по повышению естественного Повышение ...путем применения специальных компенсирующих устройств. Компенсация реактивной мощности при помощи синхронных машин. Определение мощности компенсирующих устройств (статических конденсаторов). Выбор разрядных сопротивлений. Размещение компенсирующих устройств. Расчет предприятий с энергосберегающими организациями за реактивную мощность. Автоматическое регулирование мощности конденсаторных батарей.		
	Практическая работа №5 Расчета и выбор компенсирующей конденсаторной батареи.	2	
	Контрольная работа №7 на тему **«Определение мощности компенсирующих устройств»**		
	Самостоятельная работа студента. Подготовка к деловой игре.		
Раздел III. ВНУТРЕННЕЕ И ВНЕШНЕЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ ВЫШЕ 1 КВ.			
Тема 3.1 Подстанции. Электрооборудование подстанций	Классификация подстанций, назначение и типы. Открытые и закрытые распределительные устройства. Применение комплексных подстанций типа КТП, КТПН, ТП, РП с комплектными устройствами типов КСО, КРУ и т.д. Конструктивное выполнение, электрические схемы и оборудование подстанций (силовые трансформаторы, высоковольтные выключатели, разъединители и др.). Конструкция, устройство, типы и назначение высоковольтного оборудования.	2	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.
	Самостоятельная работа студента. Создание плакатов или макетов.		
Тема 3.2 Цеховые трансформаторные подстанции	Названия и принцип построения цеховых трансформаторных подстанций. Типы применяемых трансформаторов в КТП. Схемы электрических соединений двухтрансформаторных подстанций для силовых и осветительных нагрузок. Применение в цеховых подстанциях систем автоматического включения резерва (АВР) на стороне низшего напряжения.	2	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.
Тема 3.3 Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях	Характеристика электрических нагрузок. Определение числа и мощности трансформаторов по условиям надежности электроснабжения и по конструктивному выполнению. Выбор силовых трансформаторов по коэффициенту допустимой нагрузки.	3	

	Проверка выбранного трансформатора по перегрузочному и аварийному режимам работы.		
	Практическая работа №6 Определение числа и мощности трансформаторов на подстанции по заданным условиям.	2	
	Практическая работа №7 Расчет и выбор сечения линии высокого напряжения	2	
	Контрольная работа №8 на тему **«Определение числа и мощности трансформаторов по условиям надежности электроснабжения и по конструктивному выполнению»**		
	Самостоятельная работа студента: Индивидуальное расчетное задание: Расчет и выбор числа и мощности трансформаторов и сечения кабелей по заданным токам нагрузки.		
Тема 3.4 Короткие замыкания в системах электроснабжения	Короткие замыкания в электрических сетях. Физическая сущность процесса короткого замыкания. Виды коротких замыканий. Определение сопротивления отдельных элементов СЭС. Система относительных единиц при расчете токов короткого замыкания в электрических сетях напряжением выше 1000В. Схема замещения и выбор расчетных точек короткого замыкания цепи. Приведение расчетной схемы к эквивалентной. Определение величины токов короткого замыкания по расчетным кривым при помощи таблиц. Электрическое и термическое действие токов короткого замыкания. Способы ограничения токов короткого замыкания	10	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.
	Практическая работа №8 Расчет токов короткого замыкания в системе электроснабжения.	2	
	Самостоятельная работа студента: Решение задач расчет токов к.з. Составить конспект «Определение сопротивлений элементов СЭС».		
Тема 3.5 Выбор высоковольтных токоведущих частей и аппаратов на подстанции	Выбор токоведущих частей распределительных устройств и силовых кабелей, проверка их на действие токов короткого замыкания. Выбор реакторов, высоковольтных выключателей, предохранителей, разъединителей, выключателей нагрузки, измерительных трансформаторов тока и напряжения с учетом действия токов короткого замыкания. Выбор токоведущих частей распределительных устройств и силовых кабелей, проверка их на действие токов короткого замыкания. Выбор реакторов, высоковольтных выключателей, предохранителей,	7	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.

	разъединителей, выключателей нагрузки, измерительных трансформаторов тока и напряжения с учетом действия токов короткого замыкания.		
	Практическая работа №9 Решение задач на действие токов короткого замыкания и выбор высоковольтных аппаратов.	2	
	Практическая работа №10 . Ознакомление с конструкцией и приводами высоковольтных аппаратов.	*2*	
	Контрольная работа №8 на тему **«Электрическое и термическое действие токов короткого замыкания»**		
Раздел IV. РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА В СЭС			
Тема 4.1 Основные понятия и виды релейных защит	Общие сведения о релейной защите. Устройство и принцип действия различных видов реле, применяемых в схемах релейной защиты (реле тока, напряжения, времени, указательных, промежуточных). Виды релейных защит: максимальная токовая, направленная максимальная токовая защита, от перенапряжений, дифференциальная, газовая, от заземления на землю – основные требования к ним. Оперативный ток в схемах релейной защиты (постоянный и переменный). Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока и реле (звезда, неполная звезда), применяемые для релейной защиты.	2	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.
	Практическая работа №11 Изучение конструкций реле, применяемых для защиты.	2	
	Практическая работа №12 Расчет токовых уставок МТЗ в РЗ.	2	
	Самостоятельная работа студента: подготовка презентаций, рефератов Микропроцессорный средства защит систем электроснабжения		
Тема 4.2 Защита отдельных элементов систем электроснабжения	Релейная защита силовых трансформаторов. Релейная защита кабельных и воздушных линий, высоковольтных электродвигателей и конденсаторных установок. Защита электрических сетей от замыкания на землю.	2	ОК2, ОК4, ПК1.1-1.4.
Тема 4.3 Автоматизация систем электроснабжения	Виды, назначение и основные требования к устройствам автоматики в системах электроснабжения. Принципиальные схемы включения резерва (АВР), автоматического повторного включения (АПВ), автоматической разгрузки по частоте (АЧР)	3	

	и току (АРТ). Автоматизация работы компенсирующего устройства. Диспетчеризация и телемеханизация в системе электроснабжения.		
	Контрольная работа №8 на тему **«Виды и назначение релейных защит»**		
	Самостоятельная работа студента: подготовка презентаций, рефератов Микропроцессорный системы АПВ, АРТ, АВР электроснабжения		
Примерная тематика курсовых работ (проектов) по дисциплине: 1. Электроснабжение предприятия и электрооборудование подстанции. 2. Электроснабжение производственного и электрооборудование цеховой подстанции		**30**	
	Самостоятельная работа студента: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Работа над курсовым проектом		
	Всего:		

*Внутри каждого раздела указываются соответствующие темы. По каждой теме описывается содержание учебного материала (в дидактических единицах), наименования необходимых лабораторных работ и практических занятий (отдельно по каждому виду), контрольных работ, а также примерная тематика самостоятельной работы. Если предусмотрены курсовые работы (проекты) по дисциплине, описывается их примерная тематика. Объем часов определяется по каждой позиции столбца 3 (отмечено звездочкой *). Уровень освоения проставляется напротив дидактических единиц в столбце 4 (отмечено двумя звездочками **).*

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия специализированного кабинета.

Оборудование кабинета:

-3- посадочных мест;

-1 рабочее место преподавателя;

- доска;

- наглядные информационные стенды;

- демонстрационные комплекты элементов электроснабжения: макеты подстанций, автоматические выключатели, предохранители, разъединители, изоляторы, трансформаторы тока и напряжения;

-каталоги действующего оборудования;

- справочники;

- технические средства обучения: проектор, экран, ноутбук, комплект учебных фильмов.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Конюхова Е. А. Электроснабжение объектов. М.: Мастерство, 2025
2. Рожкова, Электрооборудование электрических станций и подстанций.-М.:Академия,2024
3. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий-М:Академия,2025
4. Шеховцев, В.П. справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению. - М.:ФОРУМ:ИНФРА-М,2024.
5. Ус А.Г. Электроснабжение промышленных предприятий и гражданских зданий:практикум-Мн:Технопринт,2024

Дополнительные источники:

1. Библиотека электроэнергетика http://elektroinf.narod.ru.
2. Буткевич Г.В. и др. Задачник по электрическим аппаратам. – М.: Высшая школа, 2021
3. Все о силовом электрооборудовании - описание, чертежи, руководства по эксплуатации http://city-energi.ru/about.html
4. Инструкции по эксплуатации - грамотная работа с оборудованием подстанции. http://eksplinstruktio.ucoz.ru

5. Кацман М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу. – М.: Высшая школа, 2022.
6. Лихачев В.Л. Электротехнический справочник. М.: Салон-Р, 2021. – Т.1,2.
7. Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах: Раздел 4. Распределительные устройства и подстанции. -М.: НЦ ЭНАС
8. Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах: Раздел 2. Передача электроэнергии. - М.НЦ ЭНАС
9. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - М.: Омега-Л
10. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы 6 и 7 изданий с изм. и доп.-М.:КНОРУС
11. Правила устройства электроустановок: Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7.-8-й вып.-М.:Сиб. Университет
12. Школа для электрика. Статьи, советы, полезная информация по устройству, наладке, эксплуатации и ремонту электрооборудования www.ElectricalSchool.info
13. Электричество и схемы http://www.elektroshema.ru/
14. Сайты: www. Smart – home. Spb.ru; www. eleczon.ru; www. ekb.pulscen.ru; www. elektrotehnik.ru; www.semi.com.tw; www.chat.ru/~vare.ru; www.rizne.by.ru.
15. ТехСовет. Информационно - рекламный журнал. Издательский дом АБАК – ПРЕСС.
16. Электротехнический рынок. Отраслевой рекламно-информационный журнал. Издательство ООО «Маркетинговая машина».
17. ЭнергоStyle. Журнал. Изд-во «Лаборатория издательских технологий».
18. Энергоанализ и эффективность. Научно-технический журнал. ООО «Издательство «Иновация».
19. Энергия регионов. Деловой научно-популярный журнал. Издательство ООО «РИА «Регион- Контакт».

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
уметь •выбирать электрооборудование, элементы сетей и защиты;	*Способность по расчетным параметрам выбрать электрооборудование, элементы сетей и защиты при выполнении практических работ и курсового проекта*	*Защита курсового проекта Практический контроль в форме оценки выполнения и защиты расчетных практических работ.*
•определять оптимальные варианты схем электроснабжения,	*Выбор оптимального варианта схемы электроснабжения при выполнении практических работ и курсового проекта*	*Защита курсового проекта Практический контроль в форме оценки выполнения и защиты расчетных практических работ.*
•составлять планы размещения электрооборудования;	*Составление плана размещения электрооборудования при выполнении практических работ и курсового проекта*	*Защита курсового проекта Практический контроль в форме оценки выполнения и защиты расчетных практических работ.*
•работать с нормативными документами, справочной литературой и другими источниками.	*Составление таблиц нагрузок, кабельных журналов, оформление курсового проекта*	*Проверка оформления практических и курсовых работ.*
Знать		
•назначение, типы и режимы работы электростанций;	*Способность рассказать назначение, типы и режимы работы электростанций;*	*Текущий контроль в форме устного опроса, контрольной работы.*
• устройство систем	*Способность*	*Текущий контроль в форме*

электроснабжение;	*объяснить устройство систем электроснабжение;*	*устного опроса, контрольной работы.*
• принципы работы, конструкцию, характеристики, области применения, условия эксплуатации электрооборудования и сетей;;	*Способность объяснить принципы работы, конструкцию, характеристики, области применения, условия эксплуатации электрооборудования и сетей;*	*Текущий контроль в форме устного опроса, контрольной работы.*
• правила технической эксплуатации электроустановок положения Правил устройства электроустановок (ПУЭ), (ПТЭ),	*Способность применять ПУЭ и ПТЭ при выборе элементов и систем электроснабжения*	*Защита курсового проекта Практический контроль в форме оценки выполнения и защиты расчетных практических работ.*

Приложение к ОПОП
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Министерство образования Свердловской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области
«Уральский политехнический колледж- Межрегиональный центр компетенций»
(ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»)

Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.17 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

для специальности

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург

2025 год

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.17 Энергосбережение

1.1. Область применения рабочей программы

Учебная дисциплина ОП.17 Энергосбережение является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящую в укрупнённую группу профессий, специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:
Учебная дисциплина **Энергосбережение** относится к циклу общепрофессиональных дисциплин, устанавливающий базовые знания для получения профессиональных умений и навыков.

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

В результате освоения учебной дисциплины у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1-ОК9, ПК1.1-1.4. ПК2.2	У1 - пользоваться профессиональной терминологией в части энергосбережения; У2 - пользоваться нормативно-правовыми документами в рамках профессиональной деятельности; У3 - оценивать последствия неэффективного выполнения политики энергосбережения и энергопользования; У4 - снимать показания приборов и вести учет расхода энергоресурсов; У5 - определять класс энергетической эффективности энергопотребляющих устройств на основе с технической документации У6 - осуществлять выбор и применять методики расчета энергосберегающих технологий с учетом специфики производства; У7 - обосновать экономическую эффективность внедрения энергосберегающих мероприятий.	З1 - научные основы и понятие энергосбережения и энергоэффективности производства; З2 - нормативно-правовые документы по вопросам энергосбережения и эффективного энергопользования в Российской Федерации, Свердловской области, муниципалитете; З3 – основы организации энергоменеджмента; З4 - факторы негативного воздействия энергетики на окружающую среду и человека; З5 - общие вопросы энергетического обследования (энергоаудит); З6 - современные энергосберегающие методы, технологии, оборудование и средства снижения потерь энергии при производстве, распределении и использовании электрической и тепловой энергии; З7 - организационные, технические, экономические механизмы энергосбережения

.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	66
Самостоятельная работа	*12*
Объем образовательной программы	54
в том числе:	
теоретическое обучение	42
лабораторные работы (если предусмотрено)	10
практические занятия (если предусмотрено)	
Промежуточная аттестация проводится в форме *дифференцированного зачета*	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.17 Энергосбережение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов, курсовая работ (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
1.Введение. Цели и задачи энергосбережения	**Содержание** Роль энергии в жизни общества, основные источники получения энергии, традиционные и нетрадиционные виды энергоресурсов. Перспективы развития мировой энергетики. Цели и задачи энергосбережения. Обзор литературы по вопросам энергосбережения.	2	1
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия(или работы)	-	
Раздел 1.	**Энергоменеджмент и энергоаудит**	8(18)	
2.Тема 1.1. Энергоменеджмент	**Содержание** Понятие энергоменеджмента. Цели и задачи энергоменеджмента. Результаты внедрения не производстве. Составляющие и структура энергоменеджмента. Матрица энергоменеджмента (МЭМ). Назначение МЭМ. Виды матриц. Анализ уровней МЭМ. ГОСТ Р 51541-99. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения.	2	1
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия(или работы)	-	
	Самостоятельная работа Федеральный закон № 28-ФЗ от 3.04.96 г. «Об энергосбережении»	2*	
3.Тема 1.2. Цели и задачи целевой комплексной программа энергосбережения	**Содержание** Цели и задачи. Основные направления целевой программы. Организационные аспекты энергосбережения. Нормативная документация ГОСТ Р 51387-99 Энергосбережение.	2	1
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия(или работы)	-	
4.Тема 1.3. Энергетический паспорт	**Содержание** Назначение энергетического паспорта ГОСТ Р 51379-99 Энергетический паспорт. Основные положения и типовые формы. Расчет основных энергетических показателей: энергоемкости продукции, доли энергетической составляющей в себестоимости продукции.	2	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
	Самостоятельная работа ГОСТ Р 51379-99. Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов.	4*	

5.Тема 1.4. Энергетическое обследование (энергоаудит) предприятия	**Содержание** Понятие энергоаудита. Цели и задачи энергоаудита и системе энерго-менеджмента. Целесообразность энергоаудита. Методология энергоаудита.	2	1
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
	Самостоятельная работа ГОСТ Р 51541-99. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения	4*	
Раздел 2.	**Метрологическое обеспечение энергоаудита и учета энергии**	24 (30)	
6.Тема 2.1. Цели и задачи инструментального энергоаудита	**Содержание** Цели и задачи инструментального обследования. Требования к измерительному оборудованию. Виды измерительного оборудования. Приборы для измерения технологических параметров.	2	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
	Самостоятельная работа ГОСТ Р 51749-2001. Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения	4*	
7.Тема 2.2. Измерения электрических величин и энергетических показателей	**Содержание** Приборы для измерения электрических величин и энергетических показателей. Комбинированные приборы. Запоминающие приборы и программное обеспечение электрических измерений.	2	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
8.Тема 2.3. Комбинированные приборы для измерений ПКЭ	**Содержание** Назначение прибора «РЕСУРС-ПКЭ». Технические характеристики. Устройство и работа. Руководство по эксплуатации.	2	3
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
9.Тема 2.4. Показатели качества электроэнергии	**Содержание** Понятие качества электроэнергии в системе электроснабжения предприятия. ГОСТ 32144 (45)-2013 Показатели качества электроэнергии. Понятие электромагнитной совместимости. Влияние качества электроэнергии на электроприемники. Измерение показателей качества электроэнергии. Результаты измерения и их обработка: причины и способы устранения отклонений показателей качества, требуемым ГОСТ.	2	3
10.Тема 2.4.	**Лабораторные работы**	10	

	1. Измерение параметров режима и показателей качества электрической энергии (ПКЭ) в трехфазной сети с помощью измерительного модуля и персонального компьютера.	2	
11.Тема 2.4.	2. Измерение параметров режима и ПКЭ в трехфазной сети с помощью электроанализатора	2	
12.Тема 2.4.	3. Определение влияния отклонения напряжения на мощность потребляемую активной нагрузкой	2	
13.Тема 2.4.	4. Определение влияния отклонения напряжения на мощность потребляемую индуктивной нагрузкой	2	
14.Тема 2.4.	5. Компенсация высших гармоник тока с помощью фильтрокомпенсирующего устройтсва	2	
	Самостоятельная работа ГОСТ 32144 (45)-2013 Показатели качества электроэнергии	2*	
15. Тема 2.5. Домашний энергоаудит	**Содержание** Понятие энергоэффективного жилого дома. Параметры. Способы снижения энергопотребления. Определение экономии энергоресурсов на практике. Проведение домашнего энергоаудита	2	3
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
16. Тема 2.6. Автоматизированная система коммерческого учета энергии (АСКУЭ)	**Содержание** Назначение АСКУЭ, её структура. Виды АСКУЭ. Основные функции	2	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
17. Тема 2.7. Приборное обеспечение АСКУЭ	**Содержание** Схемы построения узлов учета электроэнергии Схемы построения комплексного контроля и учета энергоносителей.	2	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
Раздел 3.	**Организация и проведение энергоаудита в системах электроснабжения**	8	
18. Тема 3.1. Энергетический баланс предприятия	**Содержание** Понятие энергетического баланса. Виды электробалансов. Приходная и расходная часть.	2	1
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
19. Тема 3.2. Методика составления энергобалансов	**Содержание** Этапы составления энергобаланса. Методика определения энергопотребления. Виды и структура норм расхода электроэнергии.	2	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	

20.Тема 3.3. Методика расчета оплаты за электрическую энергию	**Содержание** Понятие двухставочного тарифа. Необходимость выравнивания графика электрических нагрузок. Порядок расчета оплаты за электрическую энергию и мощность по двухставочному интервально-дифференцированному тарифу.	2	3
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
21.Тема 3.4. Экспертиза энергосберегающих проектов	**Содержание** Общая характеристика энергосберегающих мероприятий Критерии оценки эффективности энергосберегающих мероприятий Определение экономической эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий	2	3
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
Раздел 4.	**Энергосбережение в технологии**	**13(25)**	
22.Тема 4.1. Общие принципы организации энергосбережения в массовых ЭУ НН	**Содержание** Реальное состояние условий электропотребления. Мировой опыт экономии электроэнергии. Направления электросбережения.	2	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
23.Тема 4.2. Энергосбережение в нерегулируемом промышленном электроприводе	**Содержание** Экономичные серии асинхронных электродвигателей (АД) с улучшенными энергетическими показателями. Специальные энергосберегающие режимы работы в асинхронном электроприводе. Технико-экономические аспекты повышения КПД и коэффициента мощности АД.	2	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
24.Тема 4.3. Энергосбережение в частотно-регулируемом приводе (ЧРП)	**Содержание** Преимущества ЧРП. Основные задачи. Асинхронный частотно-регулируемый электропривод. Характеристика. Область применения ЧРП для механизмов центробежного принципа действия (насосы, вентиляторы, компрессоры)	2	2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
25.Тема 4.4. Энергосбережение в системах электроснабжения	**Содержание** **Принципы построения рациональных схем электроснабжения. Экономия электроэнергии при реконструкции электрической сети.**	2	2

	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
26.Тема 4.5. Энергосбережение при снижении реактивной нагрузки	**Содержание** Влияние коэффициента мощности на экономичность технологических процессов. Способы снижения реактивной нагрузки. Расчет мощности косинусных конденсаторов.	2	3
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
27.Тема 4.6. Энергосбережение в электротехнологии и освещении	**Содержание** Энергосбережение в электрических печах сопротивления, индукционных, при сварке на постоянном и переменном токе. Применение дуговых печей постоянного тока. Пути энергосбережения в освещении. Применение энергосберегающих источников света. Использование контроллеров для управления внутренним и наружным освещением.	2	3
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
Дифференцированный зачет		1	3
	Всего:	*66*	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета

Оборудование учебного кабинета:
Технические средства обучения: доска, экран, проектор _____

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: лабораторные стенды «Энергоаудит в системах электроснабжения»_____

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники: _____

1. Данилов Н.И., Щелоков Я.М., Екатеринбург, ГУ СО "Институт энергосбережения", 2020.
2. Закиров Д.Г. Энергосбережение. Учебное пособие. – Пермь, 2021.
3. Клевцов А.В. Средства оптимизации потребления электроэнергии. Справочно-информационное пособие. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020.
4. Самойлов М.В., Паневчик В.В., Ковалев А.Н. Основы энергосбережения. Учебное пособие. – Минск, 2021.
5. Самойлов М.В., Паневчик В.В., Ковалев А.Н. Основы энергосбережения. Практикум. – Минск, 2022.
6. ФЗ РФ «Об энергосбережении», 1996 г.
7. ФЗ. РФ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», 2009 г
8. Электронный ресурс: privod.ru. НТЦ «Приводная техника», статьи. Энергосберегающий асинхронный привод.

Дополнительные источники:

1. Библиотека электроэнергетика http://elektroinf.narod.ru.
2. Ильинский Н.Ф. Москаленко В.В. Электропривод: энерго-и ресурсосбережение, 2016.
3. Школа для электрика. Статьи, советы, полезная информация по устройству, наладке, эксплуатации и ремонту электрооборудования www.ElectricalSchool.info
4. Энергоанализ и эффективность. Научно-технический журнал. ООО «Издательство «Инновация».
5. Электронные ресурсы: Научно популярные фильмы и практические журналы по энергосбережению.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, проверочных работ, а также выполнения и защиты обучающимися отчетов по домашнему энергоаудиту, проектов, исследований.

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
умеет		

• провести расчет экономической эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий;	использует методики для расчета экономической эффективности энергосберегающих мероприятий	Практический контроль в форме оценки выполнения расчетных практических работ.
• обосновать на основе технико-экономического сравнения вариантов проведение энергосберегающих мероприятий;	Выполняет анализ полученных результатов	Практический контроль в форме оценки выполнения расчетных практических работ.
• определить годовой расход электроэнергии электрооборудованием и рассчитать величину электроэнергии, потребляемой на освещение	владеет методами расчета энергопотребления	Практический контроль в форме оценки выполнения практических работ.
• работать с нормативными документами, справочной литературой и другими источниками.	применяет нормативную документацию и использует дополнительную и справочную информацию	Практический контроль в форме оценки выполнения отчетов по энергоаудиту, составления аннотации и защиты расчетных практических работ.
Знает		
• источники получения энергоресурсов	называет традиционные и нетрадиционные источники энергии	Текущий контроль в форме устного опроса, оценки проверочной работы.
• основные понятия: энергоменеджмент, энергоаудит, энергетический баланс предприятия	владеет профессиональной терминологией по энергосбережению	Текущий контроль в форме устного опроса, оценки проверочной работы.
• принципы построения автоматизированных систем коммерческого учета энергоресурсов	представляет принципы построения АСКУЭ, состав оборудования и способы передачи информации об энергопотреблении	Текущий контроль в форме устного опроса, оценки конспекта, сообщения и доклады по АСКУЭ.
• энергоэффективные направления в технике и источники экономии на производстве	определяет возможные направления энергосбережения при энергоснабжении и энергоиспользовании	Практический контроль в форме оценки выполнения отчетов по домашнему энергоаудиту и защиты рефератов и НИР.
• Итоговая аттестация		Дифференциальный зачет