**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**к ПОП-П по профессии   
13.01.17 Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций**

**ПРИМЕРНЫЕ РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН**

ОГЛАВЛЕНИЕ

[«ОП.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ» 2](#_Toc167446771)

[«ОП.02 ПРИКЛАДНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» 14](#_Toc167446772)

[«ОП.03 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» 25](#_Toc167446773)

[«ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА» 48](#_Toc167446774)

[«ОП.05 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА» 63](#_Toc167446775)

[«ОП.06 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» 75](#_Toc167446776)

[«ОП.07 ОХРАНА ТРУДА» 88](#_Toc167446777)

[«СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ» 113](#_Toc167446765)

[«СГ.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» 114](#_Toc167446766)

[«СГ.02 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» 115](#_Toc167446767)

[«СГ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА» 116](#_Toc167446768)

[«СГ.05 ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ» 117](#_Toc167446769)

[«СГ.06 ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА» 118](#_Toc167446770)

**2025 г.**

**Приложение 2.1**

**к ПОП-П по профессии   
13.01.17 Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «ОП.04 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

**2025 г.**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 4](#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 4](#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 4](#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4](#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 4](#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины 5](#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 6](#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 6](#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 6](#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 6](#_Toc156294887)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОП.01 Электротехника и электроника»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Основы электротехники»: приобретение основополагающих знаний основ электротехники электроники, основных понятий и законов, теории электрических и магнитных цепей, методов анализа цепей постоянного и переменного тока; основных понятий и методов расчета трехфазовых цепей; основ электромагнитных устройств, электрических машин и аппаратов.

Дисциплина «Электротехника и электроника» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;  - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). | - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - методы работы в профессиональной и смежных сферах;  - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. |  |
| ОК.02 | - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;  - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;  - оценивать практическую значимость результатов поиска;  - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;  - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. | - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  - приемы структурирования информации;  - формат оформления результатов поиска информации;  - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;  - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства. |  |
| ОК.04 | - организовывать работу коллектива и команды;  - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. | - психологические основы деятельности коллектива;  - психологические особенности личности. |  |
| ПК 1.1 | - читать схемы технологического процесса производства электрической и тепловой энергии. | - энергетических ресурсов, используемых в энергетике;  - основных возобновляемых и не возобновляемых энергоресурсов;  - типов электрических станций на органическом топливе;  - принципиальных схем технологического процесса, основных технологических систем и механизмов собственных нужд тепловых электростанций;  - газотурбинных и парогазовых установок;  - технологических процессов производства электроэнергии. | - определения типа электрической станции по заданным характеристикам (топливо, место сооружения, энергоресурсу, по отпускаемому виду энергии);  - составления структурных схем выдачи мощности. |
| ПК 1.2 | - измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети;  - выбирать сечения проводов ВЛ и КЛ;  - производить расчет районных и местных эл. сетей в различных режимах работы;  - выбирать способы регулирования напряжения в электрической сети. | - категорий потребителей электроэнергии;  - способов уменьшения потерь передаваемой электроэнергии;  - методов регулирования напряжения в узлах сети;  - принципов и структуры электроснабжения потребителей электроэнергии;  - номинального напряжения электрических сетей, приемников электрической энергии, генераторов, трансформаторов;  - классификации электрических сетей;  - конструкций ВЛ и КЛ;  - параметров элементов электрической сети;  - методики расчета потерь мощности электрической энергии в электрических сетях;  - условий проверки нагрева проводов и кабелей;  - основных показателей качества электрической энергии;  - методики расчета местных и районных электрических сетей;  - особенности режимов работы электрических сетей. | - оценки параметров качества передаваемой электроэнергии;  - регулирования напряжения на подстанциях. |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 36 | 28 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация |  |  |
| Всего | **36** | **28** |

2.2. Примерное содержание дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий,** |
| **Раздел 1. Электротехника** | |
| **Тема 1.1.**  **Единицы измерения электрических величин**  **Электрическое поле** | **Содержание** |
| Электрическая энергия, ее свойства и применение. Производство и распределение электрической энер¬гии. Международная система единиц СИ. Единицы электрических величин. Основные понятия об электрических измерениях. Определение, виды электрических измерений. Способы включения приборов в сеть. . Основные характери¬стики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электриче¬ское напряжение. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Последовательное, параллельное и смешанное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Лабораторная работа №1 |
| Лабораторная работа №2 |
| Практическое занятие №1 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1. 2.**  **Электрические цепи постоянного тока** | **Содержание** |
| Электрический ток в проводниках, его величина и направление, плотность тока. Электрическое сопротивление, проводимость. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Резистор. Э.Д.С., энергия, мощность, баланс мощности. Допустимые токи, предохранители. Закон Ома для одноконтурной цепи. Простые и сложные цепи постоянного тока, режимы работы цепи. . Электрическая цепь, ее элементы. Элементы схемы электрической цепи: узел, ветвь, контур. Законы Кирхгофа, их применение. Расчет цепей последовательного, параллельного и смешанного соединения сопротивлений. . Потенциальная диаграмма. Потеря напряжения в проводах. Расчет цепи преобразованием схемы звезды в треугольник и наоборот. Расчет цепи методом узловых напряжений. Расчет цепи принципом наложения токов. Расчет цепи методом контурных токов. Двухполюсники. Расчет тока методом активного двухполюсника. Четырехполюсники, их коэффициенты. Нелинейные элементы цепи постоянного тока. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Лабораторная работа №3 |
| Лабораторная работа №4 |
| Лабораторная работа №5 |
| Лабораторная работа №6 |
| Лабораторная работа №7 |
| Лабораторная работа №8 |
| Лабораторная работа №9 |
| Лабораторная работа №10 |
| Лабораторная работа №11 |
| Лабораторная работа №12 |
| Практическое занятие №2 |
| Практическое занятие №3 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.3.**  **Магнитное поле и магнитные цепи** | **Содержание** |
| Магнитное поле постоянного тока и его характеристики: напряженность, индукция, напряжение, поток, проницаемость. Потокосцепление. Закон полного тока. Механические силы в магнитном поле: электромагнитная сила, силы взаимодействия проводников с токами. Расчет магнитного поля прямолинейного проводника с током, кольцевой и цилиндрической катушек.  Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис. Магнитно-твердые, магнитно-мягкие материалы. Магнитное сопротивление Задачи расчета магнитной цепи.  Магнитное сопротивление, законы Ома, Кирхгофа Расчет неразветвленных однородных и неоднородных магнитных цепей. Расчет симметричных и несимметричных разветвленных магнитных цепей. Явление электромагнитной индукции, Э.Д.С. в контуре и катушке, правило правой руки, Ленца, преобразование энергий. Электрические генераторы, двигатели.  Явление самоиндукции, индуктивность, ЭДС. самоиндукции, энергия магнитного поля. 40. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Лабораторная работа №13 |
| Лабораторная работа №14 |
| Лабораторная работа №15 |
| Практическое занятие №4 |
| Практическое занятие №5 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.4.**  **Электрические цепи однофазного переменного тока**  **Нелинейные электрические цепи** | **Содержание** |
| Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Переменный ток, период, частота. Получение синусоидальной Э.Д.С. Фаза, начальная фаза, сдвиг фаз. Действующие и средние значения ЭДС, напряжения и тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм Линейные электрические цепи синусоидального тока, их элементы и параметры. Электрическая цепь с активным сопротивлением. Векторная диаграмма, угол сдвига фаз между током и напряжением, активная мощность Электрическая цепь с идеальной катушкой индуктивности. Векторная диаграмма, угол сдвига фаз между током и напряжением, активная, реактивная мощности. Электрическая цепь с емкостью. Емкостное сопротивление. Векторная диаграмма, угол сдвига фаз между током и напряжением, активная, реактивная мощности. Расчет неразветвленных электрических цепей переменного тока с активным и индуктивным, с активным и емкостным сопротивлениями. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей. Расчет неразветвленных электрических цепей переменного тока с активным, индуктивным и ёмкостным сопротивлениями. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений, его условия возникновения.  58. Общий случай соединения элементов неразветвленной электрической цепи с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями. Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока с активным индуктивным и емкостным сопротивлениями (катушки индуктивности и конденсатора). Резонанс токов, его условия возникновения. Коэффициент мощности, его технико – экономическое значение, способы повышения коэффициента мощности. Расчет цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел (символический метод расчета цепей переменного тока). Комплексы тока и напряжения, сопротивления и проводимости, мощности. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.  Аналогия расчета цепей переменного тока с расчетом цепей постоянного тока в комплексной форме. Расчет индуктивно-связанных цепей.  Нелинейные электрические цепи: нелинейные элементы, применяемые в электрических цепях, их вольт – амперные характеристики. Цепи переменного тока с нелинейными элементами. Магнитные потери в катушке с ферромагнитным сердечником. Феррорезонанс. Магнитные усилители. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Лабораторная работа №16 |
| Лабораторная работа №17 |
| Лабораторная работа №18 |
| Лабораторная работа №19 |
| Лабораторная работа №20 |
| Лабораторная работа №21 |
| Лабораторная работа №22 |
| Лабораторная работа №23 |
| Лабораторная работа №24 |
| Лабораторная работа №25 |
| Практическое занятие №6 |
| Практическое занятие №7 |
| Практическое занятие №8 |
| Лабораторная работа №16 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.5.**  **Трехфазные электрические цепи**  **Электрические цепи с несинусоидальными токами**  **Переходные процессы в электрических цепях** | **Содержание** |
| Трехфазные электрические цепи: основные понятия и определения, векторная диаграмма ЭДС и токов. Устройство трехфазного генератора, соединение обмоток генератора звездой и треугольником. Соединение приемников энергии звездой. Цепь с нейтральным проводом. Роль нейтрального провода Смещение нейтрали. Цепь без нейтрального провода при симметричных несимметричных режимах. Соединение приемников энергии треугольником80. Мощность трехфазных цепей. Расчет трехфазных цепей с учетом сопротивлений проводящих проводов. Преобразование схем при расчете трехфазных цепей Метод симметричных составляющих. Оператор фазы. Применение. Основные понятия о переходном процессе. Законы коммутации. Включение цепи RL на постоянное и переменное напряжение. Включение цепи RC на постоянное и переменное напряжение. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Лабораторная работа №26 |
| Лабораторная работа №27 |
| Лабораторная работа №28 |
| Лабораторная работа №29 |
| Лабораторная работа №30 |
| Лабораторная работа №31 |
| Практическое занятие №9 |
| Практическое занятие №10 |
| Практическое занятие №11 |
| Практическое занятие №12 |
| Практическое занятие №13 |
| Лабораторная работа №26 |
| Лабораторная работа №27 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 2. Электроника** | |
| **Тема 2.1**  **Физические основы электроники**  **Полупроводниковые приборы** | **Содержание** |
| Электропроводность полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно - дырочный переход и его свойства. Вольтамперная характеристика «p-n» перехода. Прямое и обратное включение электронно - дырочного перехода. Полупроводниковые диоды: конструкция плоскостного и точечного выпрямительного диода, принцип действия, характеристики, параметры. Область применения, условные обозначения и маркировка диодов. Специальные типы полупроводниковых диодов: стабилитрон, варикап, туннельный и обращённый диоды. Биполярные транзисторы: устройство и основные физические процессы. Область применения, условные обозначения и маркировка транзисторов. Схемы включения биполярного транзистора: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором. Входные и выходные характеристики и параметры.  Транзистор как активный четырехполюсник. H – Параметры. Полевые транзисторы: устройство и основные физические процессы. Область применения, условные обозначения и маркировка транзисторов. Динисторы и тиристоры: устройство и основные физические процессы, характеристики, системы обозначений. Симметричные тиристоры. Фотоэлектронные приборы: фотодиоды, светодиоды. Фотодиодный и вентильный режимы работы. Устройство, принцип действия, характеристики и область применения фотоэлектронных приборов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Лабораторная работа №32 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.2**  **Электронные**  **выпрямители** | **Содержание** |
| Однофазные выпрямители. Структурная схема электронного выпрямителя. Одно- и двухполупериодные выпрямители: схема с выводом средней точки и мостовая схема. Сглаживающие фильтры. Пульсации тока и напряжения на выходе выпрямителя. Коэффициенты пульсаций и сглаживания. Типы фильтров. Схемы с умножением напряжения. Трехфазные выпрямители: схема с выводом нулевой точки и мостовая схема. Стабилизатор тока. Схемы и принцип действия параметрического Преобразователи постоянного напряжения. Принцип действия и временные диаграммы однофазного инвертора с выводов средней точки. Защита электронных устройств. Защита от перенапряжений, охлаждение силовых полупроводниковых устройств |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Лабораторная работа №33 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.3.**  **Электронные усилители** | **Содержание** |
| Классификация усилителей. Основные технические показатели, характеристики и искажения усилителей  Усилитель низкой частоты. Межкаскадные связи в усилителях переменного тока: резистивно- ёмкостная, трансформаторная. Положительная и отрицательная обратная связь, её влияние на коэффициент усиления, параметры и характеристики усилителя. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. Режимы усиления класса А, В, С, АВ. Усилители постоянного тока. Явление дрейфа нуля и способы его уменьшения. Операционные усилители |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Лабораторная работа №34 |
| Лабораторная работа №35 |
| Лабораторная работа №36 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| ***Промежуточная аттестация* (количество часов)** | |
| **Всего: 64** | |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Электротехники и электроники»*,* оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации 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 и/или электронные издания**

1. «Школа электрика» - <http://www.electricalschool.info/electroteh>
2. «Электротехника».- http://www.vsya-elektrotehnika.ru
3. Гальперин М.В. Электронная техника: учебник — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Профессиональное образование). ISBN: 978-5-8199-0176-2
4. Краткий словарь по электротехнике // Веб-сайт электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektro-tex.ru/dictionary/index.htm>
5. Курс электротехники. Лекции по теоретическим основам электротехники и электроники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.kurstoe.ru](http://www.kurstoe.ru)
6. Мартынова И.О. Электротехника: учебник/- М-КНОРУС,2022-304 с- (Среднее специальное образование) ISBN 978-5-406-01054-406
7. Шандриков А.С.Электротехника с основами электроники: учебное пособие/ - 3-е изд., испр. – Минск: РИПО, 2020. -318 с.ил. ISBN 978-985-7234-49-3/
8. Электротехника и электроника: учебное пособие. Режим доступа: http://window/edu/ru/window/librari?p rid=40470

**3.2.2. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1. Евдокимов, Ф.Е. Теоретические основы электротехники (текст): Учебник для СПО.Доп. Министерством образования РФ/Ф.Е.Евдокимов. - 9-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2004. -560 с. (среднее профессиональное образование)
2. Лапынин, Ю.Г., Атарщиков В.Ф. Контрольные материалы по электротехнике и электронике (4-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2014
3. Лоторейчук, Е.А. Теоретические основы электротехники: учебник. – М.: «ИД ФОРУМ»: ИНФРА – М, 2008. – 320 с.: ил. – (Профессиональное образование).

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| Знает:  классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;  методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;  основные законы электротехники;  основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;  основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;  основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;  параметры электрических схем и единицы их измерения;  принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;  принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;  свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;  способы получения, передачи и использования электрической энергии;  устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;  характеристики и параметры электрических и магнитных полей  Умеет:  подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; правильно эксплуатировать электрооборудование;  рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;  снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;  собирать электрические схемы;  читать принципиальные, электрические и монтажные схемы. | определение характеристик измерительных приборов, правильность подключения их в электрическую цепь; приобретение практического метода расчёта, определения параметров элементов цепи; практическое применение законов электрических и магнитных цепей; использовать знания по определению условных обозначений на шкале приборов; подключение лабораторного автотрансформатора в сеть, правило включения его в цепь;  практическое применение проводников, полупроводников и диэлектриков; практическое применение расчёта параметров схем, применяя их единицы измерения; разбираться в системе классификации приборов; грамотность использования контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры; объяснять свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов с точки зрения зонной теории проводимости зонную теорию проводимости  знать принцип поучения, передачи и распределения электрической энергии; приобретение опыта в знании устройств и принципа действия приборов электромагнитной, магнитоэлектрической, электродинамической и ферродинамической систем; практическое применение свойств электрического и магнитного полей для расчёта их параметров и параметров магнитных цепей; правильность чтения электрических схем и подборки приборов и оборудования; правильно включать электрооборудование и приборы в электрическую цепь; грамотность выполнения расчётов различных электрических и магнитных цепей; обоснованность и эффективность выбора основных методов измерения электрических величин, их точность измерений; применение практических навыков при сборке электрических схем; правильность чтения принципиальных, электрических и монтажных схем. | Оценка хода и результатов выполнения лабораторных и практических работ; защита проекта; технический диктант; тестовый контроль. |

**Приложение 2.2**

**к ПОП-П по профессии   
13.01.17 Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «ОП.02 ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ И СЛЕСАРНЫХ РАБОТ»

**2025 г.**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 4](#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 4](#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 4](#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4](#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 4](#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины 5](#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 6](#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 6](#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 6](#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 6](#_Toc156294887)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОП.05 Техническая механика»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Техническая механика»: формирование у студентов знаний в областях теории механизмов и машин, сопротивления материалов и основ конструирования деталей машин, подготовка выпускников к изучению последующих дисциплин и решению профессиональных задач, связанных с исследованием, проектированием и применением энергетических машин и оборудования.

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;  - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). | - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - методы работы в профессиональной и смежных сферах;  - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. |  |
| ОК.02 | - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;  - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;  - оценивать практическую значимость результатов поиска;  - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;  - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. | - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  - приемы структурирования информации;  - формат оформления результатов поиска информации;  - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;  - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства. |  |
| ОК.04 | - организовывать работу коллектива и команды;  - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. | - психологические основы деятельности коллектива;  - психологические особенности личности. |  |
| ОК.05 | - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;  - проявлять толерантность в рабочем коллективе. | - правила оформления документов;  - правила построения устных сообщений  особенности социального и культурного контекста. |  |
| ОК.09 | - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);  - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы. | - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);  - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  - особенности произношения;  - правила чтения текстов профессиональной направленности. |  |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 36 | 26 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация |  |  |
| Всего | **36** | **26** |

2.2. Примерное содержание дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий,** |
| **Раздел 1. Теоретическая механика** | |
| **Тема 1.1**  **Условия равновесия систем** | **Содержание** |
| Материальная точка, абсолютно твердое тело. Связи, типы связей. Реактивные силы, их направления.  Плоская система сходящихся сил. Проекции сил. Методика решения задач на равновесие плоской системы сходящихся сил.  Понятие пары сил, момента, правило знаков. Сложение пар сил, условие равновесия пар сил, момент силы относительно точки и оси. Виды нагрузок и опор балочных систем.  Понятие плоской системы произвольно расположенных сил. Методика решения задач на равновесие плоской системы произвольно расположенных сил (определение направления опорных реакций) |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| *Практическое занятие № 1.*  Определение реактивных сил плоской системы сходящихся сил |
| *Практическое занятие № 2* Определение опорных реакций статически определимых балок |
| *Практическое занятие № 3* Определение положения центра тяжести сечения, состоящего из простых геометрических фигур |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 2. Сопротивление материалов** | |
| **Тема 2.1.**  **Основные положения сопротивление материалов** | **Содержание** |
| Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука и следствие из него. Коэффициент Пуассона.  Механические характеристики. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности.  Условие прочности, расчеты на прочность (растяжение – сжатие) Виды испытаний материалов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие №4. Расчёт статически определимых систем на растяжение и сжатие. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.3.**  **Практические расчеты на срез и смятие** | **Содержание** |
| Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности.  Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.4.**  **Деформации при кручении** | **Содержание** |
| Кручение, чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Напряжения в поперечном сечении. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие №5. Расчет на прочность и жёсткость при кручении круглого бруса. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.5. Изгиб** | **Содержание** |
| Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Понятие о теориях прочности.  Методика решения задач по расчётам на прочность при изгибе |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие №6. Расчёт на прочность при изгибе. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.6. Устойчивость сжатых стержней** | **Содержание** |
| Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера, формула Ясинского. Категория стержней в зависимости от их гибкости. Примеры расчета на устойчивость |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие №7. Расчет на устойчивость сжатых стержней |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 3. Основные понятия кинематики и динамики.** | |
| **Тема 3.1. Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела.** | **Содержание** |
| Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость, ус¬корение. Способы задания движения точки: естественный и координатный. Скорость. Ускорение полное, нормальное, касательное |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 3.1.**  **Основные понятия и аксиомы динамики.** | **Содержание** |
| Две основные задачи динамики. Принцип инерции. Основной закон динамики для материальной точки. Зависимость между массой и силой тяжести. Закон равенства действия и противодействия. Принцип независимости действия сил.  Трение, его виды, роль трения в технике. Законы трения скольжения. Трение качения.  Работа постоянной силы при прямолинейном движении, единицы измерения работы Работа движущих сил и сил сопротивления.  Количество движения. Импульс силы. Кинетическая энергия точки. Кинетиче¬ская энергия при различных движениях тела. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 4. Детали машин.** | |
| **Тема 4.1.**  **Характеристика машин и механизмов. Соединение деталей** | **Содержание** |
| Цели и задачи раздела. Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, сборочным единицам и их деталям. Основные понятия о надежности машин и их деталей. Ускорение, нормальное и касательное. Виды движения в зависимости от ускорения. Поступательное движение, его свойства. Вращательное движение, его свойства. Линейная скорость, линейное ускорение. Угловая скорость. Угловое ускорение. Уравнения движения в зависимости от ускорения.  Общие сведения о передачах. Назначение и классификация. Основные кинематические и силовые соотношения. Неразъемные соединения: сварные, клеевые, паяные. Основные типы сварных швов и сварных соединений. Общие сведения о клеевых и паяных соединениях. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика. Проверочный расчет соединений. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 4.2 Передачи трением** | **Содержание** |
| Трение скольжения и трение качения. Угол трения, коэффициент трения. Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача. Виды разрушения и критерии работоспособности. Вариаторы, область применения, определение диапазона регулирования. Общие сведение: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, классификация, область применения. Типы передач.  Детали ременных передач. Основные геометрические соотношения в передачах. Силы и напряжения в ветвях ремней. Виды разрушений и критерии работоспособности. Расчет ременных передач по тяговой способности. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 4.3.**  **Передачи зацеплением** | **Содержание** |
| Общие сведения о зубчатых передачах: принцип работы, устройство, достоинство и недостатки, область применения. Классификация. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности. Материалы зубчатых колес и допускаемые напряжения. Общие сведения, принцип работы, устройство, достоинства, недостатки, область применения червячных передач. Материалы звеньев червячной пары.  Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация. Конструкции одно- и двухступенчатых редукторов. Основные параметры редукторов. Общие сведения о цепных передачах: принцип работы, устройство, достоинства, недостатки, область применения. Детали цепных передач и смазка цепи. Геометрические соотношения. Критерии работоспособности. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 4.4.**  **Валы и оси.**  **Опоры валов и осей** | **Содержание** |
| Назначение, классификация валов и осей. Элементы конструкции. Материалы валов и осей.  Проверочный и проектировочный расчет валов и осей.  Подшипники скольжения: конструкция, достоинства и недостатки, область применения, материалы и смазки. Виды разрушения и основные критерии работоспособности. Расчет на износостойкость и теплостойкость.  Подшипники качения: устройство, классификация, основные типы. Особенности работы и причины выхода из строя. Расчет на износостойкость и теплостойкость. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие №8. Расчет вала на прочность при совместных действиях изгиба и кручения. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 4.5.**  **Техническое обслуживание и ремонт деталей машин** | **Содержание** |
| Устройство и назначение инструментов, контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте деталей машин. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| ***Промежуточная аттестация* (количество часов)** | |
| **Всего : 62** | |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Техническая механика»*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации 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 и/или электронные издания**

1. Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов [Текст]: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 265 с.
2. Гребенкин, В. З. Техническая механика [Текст]: 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, 2021. — 390 с.
3. Зиомковский, В. М. Техническая механика [Текст]: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 288 с.

**3.2.2. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов. Практикум [Текст]: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 158 с.
2. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов [Текст]: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Г. Атапин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 342 с.
3. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Практикум [Текст]: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Г. Атапин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 218 с.
4. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Сборник заданий с примерами их решений [Текст]: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Г. Атапин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 151 с.
5. Минин, Л. С. Сопротивление материалов. Расчетные и тестовые задания [Текст]: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. С. Минин, Ю. П. Самсонов, В. Е. Хроматов; под редакцией В. Е. Хроматова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 213 с.
6. Сопротивление материалов: лабораторный практикум [Текст]: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Н. Кислов [и др.] ; под научной редакцией А. А. Полякова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 130 с.

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| Знает:  - виды машин и механизмы, принцип действия, кинематических и динамических характеристик;  - типы кинематических пар;  - типы соединений деталей и машин;  - основные сборочные единицы и детали;  - принцип взаимозаменяемости;  - виды движений и преобразующих движения механизмы;  - виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условных обозначений на схемах;  - передаточные отношение и число;  - методики расчета элементов;  - конструкции на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.  Умеет:  - читать кинематические схемы;  - проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;  - проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;  - определять напряжения в конструкционных элементах;  - производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;  - определять передаточное отношение. | - демонстрировать уверенное владение основами технической механики;  - точно перечислять виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;  - правильно перечислять виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки;  - владеть расчетами механических передач и простейших;  - сборочных единиц общего назначения;  - демонстрировать знание методик расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций;  уровень чтения кинематических схем и их применение;  - производить расчеты механических передачи простейших сборочных единиц общего назначения;  - уровень овладения сборочно-разборочными работами;  - использовать кинематические схемы;  - производить расчет напряжения в конструкционных элементах. | письменные и устные опросы обучающихся; тестирование; проверка и анализ выполнения практических занятий; проверка и анализ содержания докладов. |

**Приложение 2.3**

**к ПОП-П по профессии  
13.01.17 Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «ОП.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

**2025 г.**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 4](#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 4](#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 4](#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4](#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 4](#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины 5](#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 6](#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 6](#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 6](#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 6](#_Toc156294887)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОП.06 Материаловедение»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Материаловедение»: формирование знаний в области физических основ общего материаловедения, изучение современных конструкционных материалов и их свойств, технологии получения деталей из металлических, порошковых и композиционных материалов.

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;  - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). | - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - методы работы в профессиональной и смежных сферах;  - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. |  |
| ОК.02 | - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;  - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;  - оценивать практическую значимость результатов поиска;  - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;  - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. | - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  - приемы структурирования информации;  - формат оформления результатов поиска информации;  - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;  - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства. |  |
| ОК.04 | - организовывать работу коллектива и команды;  - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. | - психологические основы деятельности коллектива;  - психологические особенности личности. |  |
| ОК.09 | - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);  - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы. | - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);  - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  - особенности произношения;  - правила чтения текстов профессиональной направленности. |  |
| ПК 1.1 | - читать схемы технологического процесса производства электрической и тепловой энергии. | - энергетических ресурсов, используемых в энергетике;  - основных возобновляемых и не возобновляемых энергоресурсов;  - типов электрических станций на органическом топливе;  - принципиальных схем технологического процесса, основных технологических систем и механизмов собственных нужд тепловых электростанций;  - газотурбинных и парогазовых установок;  - технологических процессов производства электроэнергии. | - определения типа электрической станции по заданным характеристикам (топливо, место сооружения, энергоресурсу, по отпускаемому виду энергии);  - составления структурных схем выдачи мощности. |
| ПК 1.3 | - контролировать параметры качества передаваемой электроэнергии;  - определять погрешность измерений и соответствия классу точности;  - производить настройку приборов и сборку схем измерения. | - понятий об единицах измерения физических величин;  - основных видов средств измерений и их классификации;  - методов измерений;  - метрологических показателей средств измерений;  - погрешностей измерений;  - приборов формирования стандартных измерительных сигналов;  - влияния измерительных приборов на точность измерения;  - автоматизации измерения;  - принципов действия электроизмерительных приборов разного вида действия и осциллографов;  - измерительных трансформаторов тока напряжения;  - методов измерения мощности и энергии;  - методов измерения сопротивления. | - выбора типа прибора для измерения различных величин;  - измерения различных величин (ток, напряжение, сопротивление, мощность);  - сборки различных схем измерения. |
| ПК 3.3 | - замерять нагрев токоведущих частей закрепленного электротехнического оборудования, доливать масло в подшипники электродвигателей и выполнять другие операции согласно перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;  - выявлять и устранять мелкие неисправности в работе закрепленного электротехнического оборудования;  - излагать техническую информацию. | - правил и норм испытания изоляции электротехнического оборудования;  - характерных неисправностей и повреждений электротехнического оборудования и устройств, способы их определения и устранения. | - обслуживания электротехнического оборудования в соответствии с перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;  - устранения мелких неполадок и дефектов в работе электротехнического оборудования при условии, что их устранение не требует приближения к токоведущим частям электроустановки. |
| ПК 4.1 | - применять навыки работы на высоте;  - самостоятельно оценивать результаты проведенных исследований на соответствие объекта исследования нормативным требованиям;  - структурировать и приводить данные наблюдений к унифицированным единицам измерений;  - выявлять неточности первичных данных и результаты их обработки. | - правил по охране труда при работе на высоте;  - приемов работ и последовательностей операций при выполнении испытаний и измерении параметров оборудования электрических сетей и электротехнического оборудования электростанций (подстанции). | - проведения профилактических осмотров оборудования электрических сетей и электротехнического оборудования электростанций (подстанции);  - испытания и измерения параметров оборудования электрических сетей и электротехнического оборудования электростанций (подстанции);  - испытания повышенным приложенным напряжением защитных средств и приспособлений;  - проведения тепловизионного контроля параметров электрооборудования. |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 36 | 24 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация |  |  |
| Всего | **36** | **24** |

2.2. Примерное содержание дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий,** |
| **Раздел 1. Физико-химические закономерности формирование структуры материалов** | |
| **Тема 1.1**  **Строение и свойства материалов** | **Содержание** |
| Кристаллическое строение металлов. Кристаллическая решетка, её типы, дефекты кристаллической решетки. Аллотропические превращения металлов.  Характеристика прочности металлов и сплавов Способы испытания и приборы для исследования прочностных характеристик металлов, определение твёрдости металлов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| *Лабораторная работа № 1. Испытание металлов на твердость.* |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.2**  **Диаграмма состояния металлов и сплавов** | **Содержание** |
| Понятие о сплавах и методах их получения. Виды сплавов, понятие о диаграмме состояния сплава. Структурные составляющие железоуглеродистых сталей и их краткая характеристика (феррит, цементит, ледебурит). |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Лабораторная работа №2. Ознакомление со структурой диаграммы состояния железоуглеродистых сталей. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.3**  **Термическая и химико-термическая обработка металлов** | **Содержание** |
| Понятие о термической обработке металлов. Основные виды термической обработки стали. Сущность отжига, нормализации, закалки, отпуска, влияние на структуру и свойства металла. Восстановительная термическая обработка стали.  Химико-термическая обработка стали и её назначение. Цементация, азотирование и цианирование стали. Диффузионная металлизация стали. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Лабораторная работа № 3. Расчет температуры закалки и отжига |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 2. Материалы, применяемые в машино- и приборостроении.** | |
| **Тема 2.1**  **Конструкционные и инструментальные материалы** | **Содержание** |
| Состав углеродистых сталей, влияние примесей на структуру и свойства стали. Классификация углеродистых сталей по назначению. Маркировка сталей по ГОСТу.  Виды чугунов, влияние примесей на структуру и механические свойства.  Понятие о модифицированном, ковком и высокопрочном чугуне. Маркировка чугуна по ГОСТу.  Легированные стали. Влияние легирующих элементов на механические свойства сталей. Классификация легированных сталей. Маркировка легированных сталей по ГОСТу. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа №1. Расшифровка маркировок сталей и чугунов и характеристика их свойств, подбор материалов в зависимости от их назначения и условий эксплуатации. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.2**  **Материалы с особыми технологическими свойствами** | **Содержание** |
| Сплавы на основе меди (латунь, бронза), их применение в энергетике, состав, маркировка. Сплавы на основе цинка, свинца, и олова.  Назначение, состав, и маркировка быстрорежущих сталей. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.3**  **Материалы с малой плотностью** | **Содержание** |
| Алюминий, магний, их физические и химические свойства. Область применения алюминия в энергетике.  Сплавы на основе алюминия и магния, их особенности, область применения. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.4**  **Материалы устойчивые к воздействию окружающей среды** | **Содержание** |
| Сущность коррозии, виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии. Выбор способа защиты в зависимости от условий работы деталей и конструкции в целом. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| *Практическая работа № 2.* Определение свойств и области применения материалов по маркам. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.5**  **Электротехнические материалы** | **Содержание** |
| Общие сведения о классификации электротехнических материалов. Диэлектрические материалы, твердые, жидкие и газообразные диэлектрики.  Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы, их основные свойства, характеристики и область применения. Изделия из полупроводниковых материалов, их применение в электролинейном строительстве.  Методы измерений параметров диэлектриков. Удельное сопротивление, относительная электрическая проницаемость, тангенс угла диэлектрических потерь, векторная диаграмма токов, в диэлектриках.  Электрическая прочность диэлектриков. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции. Пробой диэлектриков.  Способы определения электрических характеристик диэлектриков. Физико-химические параметры диэлектриков. Влияние физико-химических параметров диэлектриков на их свойства.  Понятие о газообразных диэлектриках, их свойства и значение. Электропроводность и пробой газов. Пробой газов на границе с твёрдым диэлектриком.  Нефтяные и синтетические жидкие диэлектрики. Классификация и назначение жидких диэлектриков. Минеральные изоляционные масла. Влияние примесей и физико-химических факторов на свойства изоляционных масел. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| *Лабораторная работа № 4.* Исследование параметров диэлектриков. |
| *Лабораторная работа №5.* Определение удельного сопротивления проводниковых материалов. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.6**  **Неметаллические материалы** | **Содержание** |
| Пластмассы, основные электрические характеристики. Основные свойства, область применения.  Полимеры, основные электрические характеристики. Основные свойства, область применения.  Классификация и общие свойства волокнистых материалов. Древесина и её использование. Виды изоляционных бумаг на основе клетчатки. Бумаги из синтетических и неорганических волокон, их свойства и область применения.  Резины. Состав и изготовление резиновых материалов. Химические, физические и механические свойства резин. Маркировка и область применения.  Плёночные электроизоляционные материалы. Электроизоляционные лаки, эмали, компаунды.  Слюда, её свойства, материалы на основе слюды, применение. Электроизоляционные свойства стекла и керамики. Свойства, классификация, характеристики.  Виды прокладочных и уплотнительных материалов. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| *Лабораторная работа № 6.* Определение электрической прочности твёрдых диэлектриков» |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.7**  **Порошковые и композиционные материалы** | **Содержание** |
| Получение изделий из порошков. Методы порошковой металлургии. Свойства и область применения порошковых материалов.  Композиционные материалы: классификация, строение, свойства, достоинства и недостатки, применение. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 3. Основные способы обработки материалов** | |
| **Тема 3.1**  **Сварка и пайка металлов** | **Содержание** |
| Сущность процесса сварки. Основные способы сварки. Преимущества и недостатки сварных соединений. Электродуговая сварка Область применения.  Контактная сварка, область применения. Газовая сварка и её применение. Контроль сварных соединений.  Сущность процесса пайки, её достоинства и недостатки. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 3.2**  **Литейное производство** | **Содержание** |
| Основные методы литейного производства. Достоинства и недостатки. Литьё в разовые формы. Прокатка металлов. Оборудование для прокатки металлов. Достоинства и недостатки. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 3.3**  **Обработка металлов резанием.** | **Содержание** |
| Основные способы обработки резанием: точение, сверление, фрезерование, строгание, шлифование и др. Достоинства и недостатки. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| ***Промежуточная аттестация* (количество часов)** | |
| **Всего: 60** | |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Материаловедение»*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации 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 и/или электронные издания**

1. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 1 [Текст]: учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 258 с.
2. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 2 [Текст]: учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 291 с.
3. Плошкин, В. В. Материаловедение [Текст]: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 463 с.
4. Стуканов, В. А. Материаловедение: учебное пособие / В.А. Стуканов. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0711-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1236298 (дата обращения: 11.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

**3.2.2. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов // Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog?p\_rubr=2.2.75.1
2. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение [Текст]: учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 329 с.
3. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1 [Текст]: учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.]; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 386 с.
4. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 [Текст]: учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.]; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 389 с.

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| Знает:  закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;  особенности строения 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 свойства полимеров и их использование;  свойства смазочных и абразивных материалов;  способы получения композиционных материалов;  виды прокладочных и уплотнительных материалов  сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.  Умеет:  -определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;  подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;  подбирать способы и режимы обработки металлов (литьём, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей. | четкость понимания общей классификации материалов; описывать строение металлов и сплавов; обоснования выбора материалов с учетом их основных механических, химических свойств и маркировки, соответствующей ГОСТу; точно и правильно аргументированность выбора электротехнических материалов; называть основные методы измерения параметров электротехнических материалов; выбор метода обработки детали соответствует типу и свойствам материала. | Тестирование; проверка и анализ содержания докладов; тестовый и устный контроль по заданной тематике; наблюдение за ходом выполнения лабораторных, практических работ; проверка и анализ результатов деятельности студентов на практических занятиях; аудиторные самостоятельные работы для проверки сформированности практических навыков. |

**Приложение 2.4**

**к ПОП-П по профессии  
13.01.17 Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «ОП.04 основы теплотехники»

# 2025

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА](#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы](#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины](#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ](#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины](#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины](#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ](#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ](#_Toc156294887)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОП.04 основы теплотехники»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Теоретические основы теплотехники»: формирование способностей разрабатывать и использовать графическую документацию в соответствии с имеющимися стандартами и инструкциями.

Дисциплина «ОП.01 Теоретические основы теплотехники и гидравлики» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3.3 ПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 09 | расчет принципиальных тепловых схем ТЭС, котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения;  выбор основного и вспомогательного оборудования;  автоматическое и ручное регулирование процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии;  выполнять обслуживание и эксплуатацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;  выполнять наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;  работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, техническими и другими материалами по организации пусконаладочных работ; | устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения;  правила технической документации по эксплуатации теплотехнического оборудования и тепловых сетей;  приборы и устройства для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии;  методы подготовки воды для теплоэнергетического оборудования котельных и тепловых сетей;  системы автоматического регулирования, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения;  характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы основного и вспомогательного теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения  порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; |  |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 36 | 20 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация | - | - |
| Всего | **36** | **20** |

2.2. Примерное содержание дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** |
| **Раздел 1. Теоретические основы теплотехники (68 часов)** | |
| **Тема. 1.1. Основные положения технической термодинамики** | **Содержание** |
| 1. Введение. Понятие о термодинамической системе, основные параметры состояния рабочего тела. |
| 2. Характеристики идеального газа, законы идеальных газов. Газовая постоянная. Газовые смеси. Параметры состояния смеси, законы газовых смесей |
| 3. Понятие о теплоемкости и ее виды. Зависимость теплоемкости от температуры. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Практическое занятие 1.** Расчет параметров рабочего тела в процессах изменения его состояния. |
| **Практическое занятие 2.** Вычисление теплоемкости рабочего тела. |
| **Тема 1.2. Законы термодинамики. Термодинамические процессы. Энтальпия и энтропия как параметры состояния рабочего тела.** | **Содержание** |
| 1.Равновесные и обратимые процессы. Первый закон термодинамики. Количество теплоты и внутренняя энергия рабочего тела. |
| 2. Второй закон термодинамики. Коэффициент полезного действия. |
| 3. Понятие об энтальпии и энтропии. Процессы изменения состояния рабочего тела. Графическое изображение термодинамических процессов в диаграммах PV и TS. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Практическое занятие 3.** Вычисление количества подведенной (отведенной) теплоты в процессах изменения состояния рабочего тела. |
| **Практическое занятие 4.** Изображение процессов изменения состояния в термодинамических диаграммах. |
| **Лабораторная работа 1.** Определение теплового эквивалента электрической энергии. |
| **Тема 1.3. Газовые циклы** | **Содержание** |
| 1. Понятие о круговом процессе или цикле. Цикл Карно. Термический КПД цикла. |
| 2. Циклы двигателей внутреннего сгорания, поршневого компрессора, газотурбинной установки. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Практическое занятие 5.** Расчет параметров рабочего тела в характерных точках цикла, вычисление термического КПД циклов. |
| **Тема 1.4. Реальные газы. Водяной пар и его свойства** | **Содержание** |
| 1. Процесс парообразования, конденсации и сублимации; параметры состояния водяного пара |
| 2. TS- и hS-диаграммы водяного пара, таблицы термодинамических свойств водяного пара и воды |
| 3. Процессы изменения состояния водяного пара. Истечение и дросселирование водяного пара. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Практическое занятие 6.** Определение параметров водяного пара по h-S диаграмме и таблицам термодинамических свойств водяного пара и воды. |
| **Практическое занятие 7**. Построение процессов изменения состояния водяного пара в h-S диаграмме. Определение количества подведенной (отведенной) теплоты в процессах изменения состояния |
| **Лабораторная работа 2.** Исследование зависимости температуры насыщения от давления |
| **Лабораторная работа 3.** Исследование процесса дросселирования водяного пара. |
| **Лабораторная работа 4**. Исследование процесса истечения водяного пара. |
| **Тема 1.5. Циклы паросиловых установок** | **Содержание** |
| 1. Цикл Ренкина и способы повышения его термического КПД. |
| 2. Цикл с вторичным перегревом пара. Регенеративный цикл паросиловой установки. |
| 3. Теплофикационный цикл паросиловой установки. Расход пара и топлива на выработку энергии. |
| 4. Циклы парогазовой установки. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Практическое занятие 8.** Построение циклов паросиловых установок в диаграмме h-S, определение параметров пара в характерных точках цикла. |
| **Практическое занятие 9.** Расчет термических КПД циклов паросиловых установок, определение расхода пара и топлива на выработку энергии. |
| **Тема 1.6. Основные положения теории теплообмена** | **Содержание** |
| 1. Введение. Виды передачи теплоты. Теплообмен излучением. |
| 2. Теплопроводность в твердом теле. |
| 3. Конвективный теплообмен, теплоотдача между стенкой и жидкостью. |
| 4. Основы теории теплопередачи. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Практическое занятие 10.** Решение задач по расчету различных видов теплообмена |
| **Тема 1.7. Теплообменные аппараты** | **Содержание** |
| 1. Назначение и основные типы теплообменных аппаратов. Параметры теплоносителя, схемы движения теплоносителей. |
| 2. Тепловые балансы теплообменных аппаратов различных типов.  Задачи и методика расчет площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Практическое занятие 11.** Составление уравнений теплового баланса, расчет площади поверхности нагрева теплообменного аппарата по заданным расходам теплоты. |
| **Лабораторная работа 5.** Испытание теплообменного аппарата типа "труба в трубе" |
| **Раздел 2. Гидравлика и гидравлические машины (68 часов)** | |
| **Тема 2.1. Гидростатика** | **Содержание** |
| 1.Введение. Физические свойства жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. |
| 2. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Силы гидростатического давления. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Практическое занятие 12.** Решение задач на определение величины гидростатического давления, напора, сил, действующих на различные поверхности. |
| **Лабораторная работа 6.** Изучение физических свойств жидкостей |
| **Тема 2.2. Гидродинамика** | **Содержание** |
| 1. Гидравлические характеристики потока жидкости. Виды потоков жидкости. Уравнение неразрывности для потока жидкости. |
| 2. Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости. Режимы движения жидкости, число Рейнольдса. |
| 3. Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Практическое занятие 13.** Решение задач с применением основных законов гидродинамики. Расчет гидравлического сопротивлений трубопровода. |
| **Лабораторная работа 7.** Построение напорной и пьезометрической линий по результатам испытаний трубопроводов переменного сечения. |
| **Лабораторная работа 8.** Определение числа Рейнольдса по опытным данным при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости. |
| **Лабораторная работа 9.** Экспериментальное определение местных потерь напора в трубопроводе переменного сечения |
| **Тема 2.3. Гидравлический расчет трубопроводов** | **Содержание** |
| 1. Классификация трубопроводов, задачи и методика гидравлического расчета простого и сложного трубопровода. |
| 2. Гидравлические характеристики трубопроводной сети, "кавитация" и "гидравлический удар" в трубопроводах. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Практическое занятие 14.** Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов. |
| **Тема 2.4. Общие сведения о гидравлических машинах** | **Содержание** |
| 1. Классификация, типы, характеристики гидравлических машин, термины и определения согласно действующей нормативной документации. |
| 2. Динамические и объемные машины. |
| **Тема 2.5. Поршневые гидравлические машины** | **Содержание** |
| 1. Конструкция, основные характеристики и принцип действия поршневых гидравлических машин: насосов, компрессоров, воздуходувок |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Практическое занятие 15.** Изучение поршневых гидравлических машин по макетам, мультимедийным материалам |
| **Тема 2.6. Центробежные гидравлические машины** | **Содержание** |
| 1. Назначение, классификация, типы, конструктивные особенности, принцип действия центробежных гидравлических машин. |
| 2. Подача, напор, мощность, КПД, допустимая высота всасывания насоса. |
| 3. Универсальная характеристика насоса. Работа насоса в гидравлической сети, определение рабочей точки насоса. |
| 4. Основные характеристики тягодутьевых машин теплоэнергетических установок. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Практическое занятие 16.** Построение универсальной характеристики насоса и гидравлической сети, определение рабочей точки насоса. |
| **Лабораторная работа 10.** Исследование работы центробежного насоса. Снятие универсальной характеристики насоса. |
| **Лабораторная работа 11.** Исследование работы центробежных насосов при параллельном и последовательном их включении |
| **Тема 2.7. Насосы, дымососы и вентиляторы энергетических предприятий** | **Содержание** |
| Назначение, основные типы насосов и тягодутьевых установок, применяемых в котельных цехах энергетических предприятий, системах теплоснабжения. Насосы, применяемые в системах топливоснабжения. |
| **Промежуточная аттестация 18 часов** | |
| **Всего: 154 часа** | |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации 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 и/или электронные издания**

Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Смирнова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023.

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| Знает:  -параметры состояния термодинамической системы, единицы их измерения и соотношения между ними;  -основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды;  -циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок;  -основные законы теплопередачи;  -физические свойства жидкостей и газов;  -законы гидростатики и гидродинамики;  -основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов;  -виды, устройство и характеристики насосов и тягодутьевых машин. | «Отлично» - теоретическое содержание курса дисциплины освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.  «Хорошо» - теоретическое содержание курса дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.  «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.  «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса дисциплины не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. | - тестирование на знание терминологии учебной дисциплины;  - фронтальный опрос;  - индивидуальные задания;  -проверочные работы;  -подготовка докладов и рефератов;  -подготовка к выполнению практических и лабораторных работ. |
| Умеет:  -выполнять теплотехнические расчёты  термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок;  -выполнять теплотехнические расчёты: расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии; коэффициентов полезного действия тепловых двигателей и теплосиловых установок;  -выполнять теплотехнические расчёты: потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования;  -выполнять теплотехнические расчёты тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов;  -определять параметры теплоносителей при гидравлическом расчете трубопроводов, воздуховодов;  -строить характеристики насосов и тягодутьевых машин. | -решение ситуационных задач  -наблюдение и оценка деятельности в процессе выполнения практических работ |

**Приложение 2.5**

**к ПОП-П по профессии   
13.01.17 Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «ОП.05 ОХРАНА ТРУДА»

**2025 г.**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 4](#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 4](#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 4](#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4](#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 4](#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины 5](#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 6](#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 6](#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 6](#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 6](#_Toc156294887)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОП.07 Охрана труда»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Охрана труда»: формирование знаний и навыков использования безопасных методов и средств труда и знакомство с основными требованиями охраны труда в профессиональной деятельности.

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;  - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). | - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - методы работы в профессиональной и смежных сферах;  - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. |  |
| ОК.02 | - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;  - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;  - оценивать практическую значимость результатов поиска;  - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;  - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. | - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  - приемы структурирования информации;  - формат оформления результатов поиска информации;  - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;  - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства. |  |
| ОК.04 | - организовывать работу коллектива и команды;  - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. | - психологические основы деятельности коллектива;  - психологические особенности личности. |  |
| ОК.09 | - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);  - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы. | - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);  - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  - особенности произношения;  - правила чтения текстов профессиональной направленности. |  |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 36 | 20 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация |  |  |
| Всего | **36** | **20** |

2.2. Примерное содержание дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий,** |
| **Раздел 1. Правовые и организационные основы охраны труда** | |
| **Тема 1.1.**  **Система законодательных актов, норм и правил в области охраны труда** | **Содержание** |
| Правовые и организационные основы охраны труда на предприятии, система мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии.  Основные законодательные акты в области охраны труда, права и обязанности работников и работодателей в области охраны труда. Нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности. Нормативные правовые акты по охране труда. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.2.**  **Организация работ по охране труда на энергетических предприятиях** | **Содержание** |
| Органы управления безопасностью труда, надзора и контроля за охраной труда. Основные положения об организации работы, структура органов по охране труда, функции и обязанности работников службы охраны труда на предприятиях энергосистемы. Обучение и проверка знаний по охране труда.  Виды и правила проведения инструктажей по охране труда и технике безопасности. Аттестация рабочих мест по условиям труда. Ответственность за нарушение требований по безопасности труда. Материальные затраты на охрану труда |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1. 3.**  **Производственный травматизм. Расследование и учет несчастных случаев на производстве** | **Содержание** |
| Объективные и субъективные причины травматизма. Виды производственных травм и профессиональных заболеваний. Классификация несчастных случаев по характеру и тяжести повреждения, числу пострадавших и месту происшествия.  Расследование, учет и анализ несчастных случаев на производстве. Положение о расследовании несчастных случаев на производстве. Мероприятия по предупреждению производственного травматизма. Оценка условий труда и травмобезопасности на рабочих местах.  Экономические механизмы управления безопасностью труда. Социально-экономическое значение, экономический механизм и источники финансирования охраны труда. Экономические последствия (ущерб) от производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Экономический эффект мероприятий по улучшению условий и охране труда. Экономическая эффективность мероприятий по улучшению условий и охране труда. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Лабораторная работа № 3. Расчет температуры закалки и отжига |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.4.**  **Оказание доврачебной медицинской помощи**  **пострадавшим при несчастных случаях** | **Содержание** |
| Освобождение человека от действия электрического тока. Оказание первой помощи пострадавшему от действия электрического тока. Порядок выполнения искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.  Первая помощь при кровотечениях, ушибах, растяжениях, переломах, отравлениях и других случаях. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие 2. Первая помощь пострадавшему при поражения электрическим током |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 2. Общие правила техники безопасности** | |
| **Тема 2.1.**  **Идентификация и воздействие на человека негативных факторов производственной среды** | **Содержание** |
| Опасные и вредные производственные факторы. Физические, химические негативные факторы: Защита от вибрации, шума, электромагнитных излучений. Действие токсичных веществ на организм человека. Средства индивидуальной защиты человека от химических негативных факторов. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.2.**  **Обеспечение**  **безопасных условий труда на**  **производстве** | **Содержание** |
| Особенности обеспечения безопасных условий труда на производстве. Анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности. Безопасные приемы труда на территории предприятия и в производственных помещениях. Система мер по безопасной эксплуатации производственных объектов. Профилактические мероприятия по технике безопасности на производстве.  Источники электрической опасности. Напряжение прикосновения, шага, наведенное напряжение. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения и факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Виды поражающих токов, их пороговые значения.  Влияние режима и характеристик сети на условия безопасности. Варианты попадания человека под действие электрического тока. Классификация помещений и электроустановок по степени опасности поражения электрическим током.  Организационные и технические меры защиты от поражения электрическим током.  Электрозащитные средства и инструменты. Сроки испытаний защитных средств и приспособлений. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 3. Расчет защитного заземления в электроустановках. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.3**  **Основные требования правил охраны труда при эксплуатации электроустановок** | **Содержание** |
| Правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов. Общие требования безопасности на территории предприятия и в производственных помещениях.  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  Требования к работникам, допускаемым к выполнению работ в электроустановках. Охрана труда при производстве работ в действующих электроустановках  Работники, ответственные за безопасное ведение работ в электроустановках  Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска  Организация работ в электроустановках по распоряжению. Охрана труда при организации работ в электроустановках, выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации.  Охрана труда при выдаче разрешений на подготовку рабочего места и допуск к работе в электроустановках. Охрана труда при подготовке рабочего места и первичном допуске бригады к работе в электроустановках по наряду-допуску и распоряжению. Надзор за бригадой, изменения состава бригады при проведении работ в электроустановках  Перевод на другое рабочее место, оформление перерывов в работе и повторных допусков к работе в электроустановке. Сдача-приемка рабочего места, закрытие наряда-допуска, распоряжения после окончания работы в электроустановках. Охрана труда при включении электроустановок после полного окончания работ  Охрана труда при выполнении технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения.  Охрана труда при работах в зоне влияния электрического и магнитного полей |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 4. Проведение инструктажа по технике безопасности. Оформление документации на производство работ в действующих электроустановках. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 3. Основы пожарной безопасности** | |
| **Тема 3.1. Противопожарная профилактика** | **Содержание** |
| Характеристики горючих веществ. Воспламенение, горение, взрыв, самовозгорание. Огнестойкость зданий и сооружений. Категории производств по степени пожаро- и взрывоопасности. Нормативная документация по пожарной безопасности. Основные причины возникновения пожаров и взрывов.  Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 3.2. Тушение пожаров. Пожарная сигнализация** | **Содержание** |
| Меры по предупреждению пожаров и взрывов. Меры противопожарной защиты. Средства и способы огнетушения. Виды пожарной сигнализации и связи. Особенности тушения пожаров в электроустановках. Использование различных средств пожаротушения на производственных объектах |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 5. Знакомство с первичными средствами пожаротушения и их практическим применением*.* |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| ***Промежуточная аттестация* (количество часов)** | |
| **Всего : 56** | |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Охраны труда»*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации 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 и/или электронные издания**

1. Кривова, М. А. Охрана труда: учебное наглядное пособие для СПО / М. А. Кривова, Д. А. Мельникова, Н. Г. Яговкин. — Саратов: Профобразование, 2022. — 156 c. — ISBN 978-5-4488-1397-9
2. Медведев, В. Т. Охрана труда в энергетике: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования /В. Т. Медведев, О. Е. Кондратьева, А. В. Каралюнец; под редакцией В. Т. Медведева. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 432 с. —ISBN 978-5-4468-8591-6
3. Михаилиди, А. М. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда на производстве: учебное пособие для СПО / А. М. Михаилиди. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 111 c. — ISBN 978-5-4488-0964-4, 978-5-4497-0809-0
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. В редакции приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 апреля 2022 года № 279н – СПб. Издательство Деан, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-6047964-7-4

**3.2.2. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1. Правила устройства электроустановок. 7-е и 6-е издания (в ред. Приказа Минэнерго РФ от 20 декабря 2017 года № 1196 и №1197). – СПб. Издательство Деан, 2018. – 1168 с. – ISBN 978-5-6040092-5-3

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| Знает:  - законодательства в области охраны труда, нормативных документов по охране труда и здоровья, основ профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности;  - правил и норм охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты;  - правовых и организационных основ охраны труда в организации, системы мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, профилактических мероприятий по технике безопасности и производственной санитарии;  - возможных опасные и вредные факторы и средств защиты, действий токсичных веществ на организм человека;  - категорий производств по взрыво-пожароопасности, основных причин возникновения пожаров и взрывов и мер предупреждения пожаров и взрывов;  - общих требований безопасности на территории организации и производственных помещениях,  особенностей обеспечения безопасных условий труда на производстве;  - порядка хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты,  сроков испытаний защитных средств и приспособлений;  - прав и обязанностей работников в области охраны труда;  - видов и правил проведения инструктажей по охране труда;  - правил безопасной эксплуатации установок и аппаратов;  - возможных последствий несоблюдения технологических процессов и  производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом),  фактических или потенциальных последствий собственной деятельности  (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда.  Умеет:  - вести документацию установленного образца по охране труда, соблюдать сроки ее заполнения и условия хранения;  - использовать противопожарную технику, средства коллективной и индивидуальной защиты;  - определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;  - оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;  - применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях;  - инструктировать подчиненных работников (персонал) по вопросам техники безопасности;  - соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности. | - грамотно использовать законодательные и нормативные правовые акты в области охраны труда;  - демонстрировать знания правила по охране труда, технике безопасности, противопожарной защиты;  - четко называть меры по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов;  - идентифицировать возможные опасные и вредные факторы на производстве и определять средства защиты от них;  - четко называть категории производств по взрывопожароопасности и перечислять меры по предупреждению пожаров и взрывов.  - демонстрировать знания требований безопасности на территории организации и производственных помещениях  - четко излагать правила использования средств коллективной и индивидуальной защиты, называть сроки испытаний защитных средств и приспособлений  - демонстрировать знания прав и обязанностей работников в области охраны труда  - демонстрировать знания видов инструктажей по охране труда и их назначения  - четко излагать правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов  - понимать и четко излагать возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций;  -точности и грамотность оформления документации по охране труда;  -грамотность использования первичных средств пожаротушения, точность и грамотность использования конкретных средств защиты;  -точность и правильность идентификации опасных и вредных производственных факторов;  -грамотность оценки состояния техники безопасности на производственном объекте  -грамотность применения безопасных приемов труда на территории организации и в производственных помещениях;  -точность и полнота проводимого инструктажа по технике безопасности;  -точность и четкость соблюдения правил безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности. | фронтальный опрос, тестирование, анализ выполнения практических заданий, анализ решения производственных ситуаций, наблюдение за ходом практического занятия и оценка его результатов. |

**Приложение 2.6**

**к ПОП-П по профессии   
13.01.17 Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «ОП.06 ТЕХНИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ И ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ»

**2025 г.**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 4](#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 4](#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 4](#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4](#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 4](#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины 5](#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 6](#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 6](#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 6](#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 6](#_Toc156294887)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОП.03 Инженерная графика»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Инженерная графика»: выработка знаний и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации производства.

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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;  - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). | - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - методы работы в профессиональной и смежных сферах;  - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. |  |
| ОК.02 | - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;  - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;  - оценивать практическую значимость результатов поиска;  - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;  - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. | - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  - приемы структурирования информации;  - формат оформления результатов поиска информации;  - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;  - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства. |  |
| ОК.04 | - организовывать работу коллектива и команды;  - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. | - психологические основы деятельности коллектива;  - психологические особенности личности. |  |
| ОК.09 | - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);  - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы. | - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);  - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  - особенности произношения;  - правила чтения текстов профессиональной направленности. |  |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 108 | 30 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация |  |  |
| Всего | **108** | **30** |

2.2. Примерное содержание дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий,** |
| **Раздел 1. Геометрическое черчение.** | |
| **Тема 1.1. Правила оформления чертежей.** | **Содержание** |
| 1. Введение. Инструменты и принадлежности. Форматы. Масштабы.  2. Линии. Чертежный шрифт.  3. Основные надписи. Размеры. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| ***Практическая работа 1.*** Выполнение титульного листа. |
| ***Практическая работа 2.*** Выполнение линий чертежа. |
| ***Практическая работа 3.*** Нанесение размеров. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.2. Геометрические построения.** | **Содержание** |
| Геометрические построения |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| ***Практическая работа 4.*** Выполнение деления окружностей на равные части. |
| ***Практическая работа 5.*** Выполнение сопряжений. |
| ***Практическая работа 6.*** Выполнение лекальных кривых. |
| ***Практическая работа 7.*** Выполнение уклона и конусности. |
| ***Практическая работа 8.*** Выполнение контура технической детали. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 2. Проекционное черчение.** | |
| **Тема 2.1. Основы начертательной геометрии.** | **Содержание** |
| Основы работы в программе MathCAD |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| ***Практическая работа 9.*** Плоскости уровня. Проецирование точек. |
| ***Практическая работа 10.*** Проецирование отрезка. прямой. |
| ***Практическая работа 11.*** Проецирование плоских тел. |
| ***Практическая работа 12.*** Проецирование геометрических тел. |
| ***Практическая работа 13.*** Выполнения сечения призмы. |
| ***Практическая работа 14.*** Выполнение взаимного пересечения призм. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 3. Машиностроительное черчение.** | |
| **Тема 3.1. Виды, разрезы, сечения.** | **Содержание** |
| Виды, разрезы, сечения |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| ***Практическая работа 15.*** Выполнение основных видов. |
| ***Практическая работа 16.*** Выполнение дополнительных видов. |
| ***Практическая работа 17.*** Выполнение сечений. |
| ***Практическая работа 18.*** Выполнение простых разрезов. |
| ***Практическая работа 19.*** Выполнение сложных разрезов. |
| ***Практическая работа 20.*** Выполнение совмещения половины вида и половины разреза. |
| ***Практическая работа 21.*** Выполнение аксонометрической проекции детали с выемкой передней четверти. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 3.2. Эскиз и технический рисунок** | **Содержание** |
| Эскиз и технический рисунок |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| ***Практическая работа 22.*** Выполнение эскиза детали. |
| ***Практическая работа 23.*** Выполнение рабочего чертежа детали. |
| ***Практическая работа 24.*** Выполнение технического рисунка. |
| ***Практическая работа 25.*** Выполнение модели. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 3.3. Виды соединений деталей** | **Содержание** |
| Виды соединений деталей |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| ***Практическая работа 26.*** Выполнение резьбового соединения. |
| ***Практическая работа 27.*** Выполнение соединения болт-гайка. |
| ***Практическая работа 28.*** Выполнение зубчатого колеса. |
| ***Практическая работа 29.*** Выполнение неразъемных соединений. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 3.4. Сборочный чертеж и чертеж общего вида** | **Содержание** |
| Сборочный чертеж и чертеж общего вида |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| ***Практическая работа 30.*** Выполнение эскизов деталей сборочной единицы. |
| ***Практическая работа 31.*** Выполнение основных видов на сборочном чертеже. |
| ***Практическая работа 32.*** Заполнение спецификации. Порядок чтения сборочного чертежа и чертежа общего вида. |
| ***Практическая работа 33.*** Выполнение деталирования чертежа общего вида. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 4. Чертежи и схемы по профессии.** | |
| **Тема 4.1. Условно - графические обозначения (далее УГО) в электрических схемах** | **Содержание** |
| Условно - графические обозначения (далее УГО) в электрических схемах |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| ***Практическая работа 34.*** Выполнение УГО в электрических схемах. |
| ***Практическая работа 35.*** Выполнение УГО в электрических схемах. |
| ***Практическая работа 36.*** Выполнение УГО в электрических схемах. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 4.2. Электрические схемы** | **Содержание** |
| Электрические схемы |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| ***Практическая работа 37.*** Выполнение схемы электрических соединений главной. |
| ***Практическая работа 38.*** Выполнение схемы электрической принципиальной. |
| ***Практическая работа 39.*** Выполнение схемы релейной защиты. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 4.3. План и разрез открытого распределительного устройства (далее ОРУ)** | **Содержание** |
| План и разрез открытого распределительного устройства (далее ОРУ) |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| ***Практическая работа 40.*** Выполнение разреза ОРУ. |
| ***Практическая работа 41.*** Выполнение плана ОРУ. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Раздел 5. Выполнение чертежей и схем в системах автоматизированного проектирования (далее САПР)** | |
| **Тема 5.1. Выполнение чертежей в САПР** | **Содержание** |
| Знакомство с САПР. Основные команды в САПР |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| ***Практическая работа 42.*** Выполнение контура технической детали в САПР. |
| ***Практическая работа 43.*** Выполнение основных видов и аксонометрической проекции детали в САПР. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 5.2. Выполнение электрических схем в САПР** | **Содержание** |
| Выполнение электрических схем в САПР |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| ***Практическая работа 44.*** Выполнение УГО в электрических схемах в САПР. |
| ***Практическая работа 45.*** Выполнение УГО в электрических схемах в САПР. |
| ***Практическая работа 46.*** Выполнение схемы электрических соединений главной в САПР. |
| ***Практическая работа 47.*** Выполнение схемы электрической принципиальной в САПР. |
| ***Практическая работа 48.*** Выполнение схемы релейной защиты в САПР. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 5.3. Выполнение плана и разреза ОРУ в САПР** | **Содержание** |
| Выполнение плана и разреза ОРУ в САПР |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| ***Практическая работа 49.*** Выполнение разреза ОРУ в САПР. |
| ***Практическая работа 50.*** Выполнение плана ОРУ в САПР. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| ***Промежуточная аттестация* (количество часов)** | |
| **Всего (количество часов = 108)** | |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Инженерной графики»*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации 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 и/или электронные издания**

1. Машиностроительное черчение. Инженерная графика. - http://rusgraf.ru. Дата обращения: 28.08.2022
2. Чекмарев, А.А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: учебник для СПО/ А.А. Чекмарев, -М.: Инфра, 2020. -, 396 с.

**3.2.2. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика: учебник для ССУЗов/ Боголюбов С.К.- 3-е издание. испр. и дополн. – М.: Машиностроение, 2000. –352 с.

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| Знает:  - методы и приемы выполнения чертежей и схем по **профессии**;  - стандарты ЕСКД;  - основные правила построения и чтения чертежей и схем, требования к разработке и оформлению конструкторской и технологической документации;  - правила выполнения чертежей деталей в формате 2D и 3D  Умеет:  - читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;  - читать машиностроительные чертежи;  - выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;  - выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;  - выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем ручной и машинной графики;  - оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной документацией;  - выполнять чертежи деталей в формате 2D и 3D | - оформляет конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;  - применяет методы и приёмы проекционного черчения;  - соотносит классы точности и их обозначение на чертежах;  - выполняет правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;  - читает чертежи и конструкторскую документацию по профилю **профессии**;  - выполняет правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов;  - выполняет геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;  - соблюдает технику и принципы нанесения размеров;  - соотносит типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;  - выполняет чертежи в соответствии с требования государственных стандартов ЕСКД и ЕСТД;  - выполняет чертежи машиностроительных изделий в формате 2D и 3D | Анализ результатов выполнения практических работ |

**Приложение 2.7**

**к ПОП-П по профессии   
13.01.17 Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ»

Рабочая программа формируется образовательной организацией на основе примерной рабочей программы, размещенной в реестре ПОП-П

<https://spolab.firpo.ru/npdv2/category-doc/get/4879>

**2025 г.**

**Приложение 2.8**

**к ПОП-П по профессии   
13.01.17 Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «СГ.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Рабочая программа формируется образовательной организацией на основе примерной рабочей программы, размещенной в реестре ПОП-П

<https://spolab.firpo.ru/npdv2/category-doc/get/5133>

**2025 г.**

**Приложение 2.9**

**к ПОП-П по профессии   
13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «СГ.03 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Рабочая программа формируется образовательной организацией на основе примерной рабочей программы, размещенной в реестре ПОП-П

<https://spolab.firpo.ru/npdv2/category-doc/get/4877>

**2025 г.**

**Приложение 2.10**

**к ПОП-П по профессии   
13.01.17 Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «СГ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

Рабочая программа формируется образовательной организацией на основе примерной рабочей программы, размещенной в реестре ПОП-П

<https://spolab.firpo.ru/npdv2/category-doc/get/5138>

**2025 г.**

**Приложение 2.11**

**к ПОП-П по профессии   
13.01.17 Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «СГ.05 ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Рабочая программа формируется образовательной организацией на основе примерной рабочей программы, размещенной в реестре ПОП-П

<https://spolab.firpo.ru/npdv2/category-doc/get/4769>

**2025 г.**

**Приложение 2.12**

**к ПОП-П по профессии   
13.01.17 Электрослесарь по ремонту оборудования электростанций**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «СГ.06 ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»

Рабочая программа формируется образовательной организацией на основе примерной рабочей программы, размещенной в реестре ПОП-П

<https://spolab.firpo.ru/npdv2/category-doc/get/5135>

**2025 г.**