

Приложение 6
к ОПОП-П по специальности
13.02.01 Тепловые электрические станции

Дополнительный профессиональный блок
по запросу работодателя
АО «Назаровская ГРЭС»

*Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Назаровский энергостроительный техникум»*

Содержание

| | |
|--|-----------|
| Раздел 1. Матрица компетенций выпускника (профессиональных и корпоративных компетенций), формируемых по запросу работодателя..... | 3 |
| Раздел 2. Планируемые результаты освоения дополнительного профессионального блока | 9 |
| Раздел 3. Структура дополнительного профессионального блока | 22 |
| 3.1. Учебный план | 22 |
| 3.2. План обучения на предприятии с учетом специфики требований конкретного производства | 24 |
| 3.3. Рабочие программы профессиональных модулей | 27 |
| 3.4. Рабочие программы учебных дисциплин | 100 |

**РАЗДЕЛ 1. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКА
(ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И КОРПОРАТИВНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ),
ФОРМИРУЕМЫХ
ПО ЗАПРОСУ РАБОТОДАТЕЛЯ**

1. Матрица компетенций выпускника (далее – МК) с учетом единого подхода подготовки рабочих кадров представляет собой совокупность взаимосвязанных между собой общих и профессиональных компетенций, определенных ФГОС СПО, а также требований профессиональных стандартов (далее – ПС) или единых квалификационных справочников при отсутствии ПС и запросов организации-работодателя к квалификации специалиста, которые должны быть сформированы у обучающегося по завершении освоения ОПОП.

2. МК разработана для специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции как результат освоения ОПОП, соответствующий требованиям запросам организаций, действующих в реальном секторе экономики.

3. МК включает в себя профессиональную и надпрофессиональную части.

4. Профессиональная часть МК представляет собой матрицу профессиональных компетенций выпускника, формируемых при освоении видов деятельности по запросу работодателя, и трудовых функций действующих профессиональных стандартов или иных документов.

5. Надпрофессиональная часть МК представляет собой интеграцию ОК, заявленных ФГОС СПО, и заявляемых организацией-работодателем обобщенных поведенческих моделей специалиста на рабочем месте (корпоративная культура).

6. Краткое описание и характеристика показателей сформированности корпоративных компетенций приведены в приложении к модели компетенций.

7. МК позволяет конструировать при помощи цифрового конструктора компетенций образовательные программы подготовки квалифицированных специалистов, рабочих и служащих, наиболее востребованных на региональном рынке труда в конкретном секторе экономики под запрос конкретных предприятий.

**Профессиональная часть матрицы компетенций выпускника
по запросу работодателя**

| Трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами (или иными нормативными документами) | | Дополнительные виды деятельности, сформированные по запросу работодателя | | | |
|--|------------|--|---|--|---|
| | | Теоретические основы энергетических процессов | Цифровые технологии управления теплотехническим оборудованием | Освоение работ по профессии рабочего, должности служащего 18538 Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования | Освоение работ по рабочей профессии, должности служащего 13321 Лаборант химического анализа |
| 20.025 Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей | | | | | |
| ОТФ А Эксплуатация тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения | ТФ А/01.03 | ПК 8.1 | | | |
| | ТФ А/02.03 | ПК 8.2 | | | |
| 20.001 Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции | | | | | |
| ОТФ А Оперативное управление работой смены цеха (подразделения) ТЭС | ТФ А/01.05 | | ПК 9.1 | | |
| | ТФ А/03.05 | | ПК 9.2 | | |
| 20.043 Работник по ремонту парогазотурбинного оборудования тепловой электростанции | | | | | |
| ОТФ А Производство простых работ по ремонту парогазотурбинного оборудования ТЭС | ТФ А/01.03 | | | ПК 10.1 | |
| | ТФ А/02.03 | | | ПК 10.2 | |
| 16.063 Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения | | | | | |
| ОТФ А Осуществление подготовительных работ | ТФ А/01.04 | | | | ПК 11.1 |
| | ТФ А/02.04 | | | | ПК 11.2 |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| для проведения химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|

Обозначения: ПС – профессиональный стандарт; ОТФ – обобщенная трудовая функция; ТФ – трудовая функция.

**Надпрофессиональная часть матрицы компетенций выпускника
по запросу работодателя**

| Корпоративные компетенции | Требуемый показатель выраженности корпоративной компетенции (выделить желаемый уровень, согласно требованиям предприятия-работодателя) | | | Реализуемые общие компетенции согласно ФГОС СПО |
|--|--|-----------------|--------------------|---|
| | Уровень ограниченной компетенции | Уровень базовый | Уровень мастерства | |
| КК 01. Анализировать и управлять информацией и данными, в том числе в цифровой среде | - | - | + | ОК 01, ОК 02, ОК 09 |
| КК 02. Планировать и организовывать профессиональную деятельность | - | + | + | ОК 03 |
| КК 03. Ориентироваться на конечный результат | - | + | + | ОК 02, ОК 03 |
| КК 04. Эффективно выстраивать взаимоотношения в процессе выполнения профессиональной деятельности, включая цифровые средства | - | + | + | ОК 04, ОК 06 |
| КК 05. Способность саморазвития в условиях неопределенности | - | + | + | ОК 02, ОК 03 |

Обозначения: – определяется работодателем;

– определяется федеральным государственным образовательным стандартом

Характеристика корпоративных компетенций

| Корпоративные компетенции | Характеристика |
|--|---|
| КК 01. Анализировать и управлять информацией и данными в том числе в цифровой среде | <i>Эффективно использует способности поиска нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</i> |
| КК 02. Планировать и организовывать профессиональную деятельность | <i>Эффективно планирует свою деятельность: декомпозирует задачи на подзадачи, планирует этапы выполнения (по SMART), расставляет приоритеты по принципу важно/срочно, самостоятельно рассчитывает и использует необходимые ресурсы, самостоятельно ориентируется в соотношении (процент) резервов и затрат.</i> |
| КК 03. Ориентироваться на конечный результат | <i>Ставит перед собой сложные цели (SMART****), определяет количественные и качественные критерии успеха, формирует четкий образ результата (ключевой показатель эффективности). Сталкиваясь со сложностями и препятствиями, предлагает свои варианты решения и осуществляет их. Выполняет принятые на себя обязательства в срок и в полном объеме. Самостоятельно оценивает результат своей работы, видит достоинства и недостатки (предлагает способы их устранения в будущем), берет на себя ответственность за достигнутые показатели. Находит возможности улучшить полученный результат в дальнейшем.</i> |
| КК 04. Эффективно выстраивать взаимоотношения в процессе выполнения профессиональной деятельности, включая цифровые средства | <i>Инициативен в установлении новых контактов, выстраивает честные и открытые взаимоотношения, в том числе с использованием цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей. Придерживается установленных правил, поддерживает атмосферу сотрудничества, внимателен к другим, располагает к себе. В трудных ситуациях общения, при возникновении разногласий, сохраняет спокойствие и выдержку, стремится контролировать собственные эмоциональные проявления. Четко и ясно формулирует свое мнение. Логично выстраивает последовательность изложения, обосновывает свою позицию.</i> |
| КК 05. Способность саморазвития в условиях неопределенности | <i>Открыт новому, позитивно относится к изменениям, быстро адаптируется в незнакомой ситуации. С интересом относится к сложным задачам, стремится получить новый опыт в разных областях, легко обучается. Эффективен в ситуации изменений, быстро переключается с одного вида</i> |

| | |
|--|---|
| | <p><i>деятельности на другой, корректирует свои действия с учетом новых обстоятельств. Способен быстро схватывать суть, перенимать успешный опыт других, обогащать свое видение за счет альтернативных точек зрения. Ставит себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирает способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств)</i></p> |
|--|---|

Требуемый показатель выраженности корпоративной компетенции

| Критерии выраженности | Уровень |
|---|--|
| <p>Все обязанности выполнены в полной мере. Многие результаты превосходят запланированные, достижения выходят за рамки непосредственных обязанностей. Все ключевые компетенции, профессионально-технические знания и навыки, необходимые для конкретной должности, развиты в достаточной степени или на уровне выше требуемого. Работник справился с внештатными ситуациями и достиг результатов, даже несмотря на возникшие незапланированные трудности. Проявляет необходимое поведение в нестандартных ситуациях повышенной сложности, передает знания другим.</p> | <p>Уровень мастерства</p> |
| <p>Выполнены основные обязанности. Результаты в основном соответствуют запланированным. Некоторые задачи выполнены не в полном объеме. Отдельные компетенции, профессионально-технические знания и навыки, необходимые на занимаемой работником должности, требуют развития. Поведение соответствует требованиям должности.</p> | <p>Уровень базовый</p> |
| <p>Работник выполняет свои ключевые обязанности лишь частично. Некоторые задачи не выполнены. Компетенции, профессионально-технические знания и навыки, необходимые для данной должности, развиты слабо. Есть конкретные промахи, которые можно четко сформулировать. В поведении слабо выражены корпоративные компетенции.</p> | <p>Уровень ограниченной компетентности</p> |

РАЗДЕЛ 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО БЛОКА

2.1. Профессиональные компетенции

| Виды деятельности | Код и наименование компетенции | Код | Показатели освоения компетенции |
|--|--|----------|--|
| <i>Теоретические основы энергетических процессов</i> | <i>ПК 8.1 Обслуживание и наладка оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения</i> | | Навыки: |
| | | Н.8.1.01 | <i>Обслуживания (включение, выключение) и наладки оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения с автоматизированными установками горячего водоснабжения, не имеющими двухступенчатых подогревателей, включенных по последовательной и смешанной схеме</i> |
| | | | Умения: |
| | | У.8.1.01 | <i>Осваивать новые устройства (по мере их внедрения) под руководством работника более высокой квалификации</i> |
| | | У.8.1.02 | <i>Применять справочные материалы в области эксплуатации тепловых пунктов</i> |
| | | | Знания: |
| | | 3.8.1.01 | <i>Защитные и предохранительные средства при работе с ручным, пневматическим и электрифицированным инструментом</i> |
| | | 3.8.1.02 | <i>Правила отключения и включения трубопроводов</i> |
| | | 3.8.1.03 | <i>Классификация, технические характеристики и особенности работы трубопроводов, арматуры, компенсаторов, насосов</i> |
| | | 3.8.1.04 | <i>Назначение и места установки арматуры, компенсаторов,</i> |

| | | | |
|---------------------------------------|---|----------|--|
| | | | <i>средств измерений обслуживаемого участка</i> |
| | | 3.8.1.05 | <i>Основы теплотехники</i> |
| | | 3.8.1.06 | <i>Устройство, принцип работы и места установки средств измерений</i> |
| | | 3.8.1.07 | <i>Последовательность и правила разборки и сборки запорной арматуры и фланцевых соединений трубопроводов</i> |
| | | 3.8.1.08 | <i>Слесарное дело</i> |
| | <i>ПК 8.2 Контроль эксплуатации оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения</i> | | Навыки: |
| | | Н.8.2.01 | <i>Контроль соблюдения потребителями тепла правил пользования электрической и тепловой энергией</i> |
| | | | Умения: |
| | | У.8.2.01 | <i>Определять величину возврата конденсата</i> |
| | | У.8.2.02 | <i>Определять состояние приборов по отпуску тепловой энергии</i> |
| | | У.8.2.03 | <i>Определять параметры сетевой воды, пара и отпуска тепла потребителям</i> |
| | | | Знания: |
| | | 3.8.2.01 | <i>Принцип действия, расположение и назначение эксплуатируемого оборудования и его узлов</i> |
| | | 3.8.2.02 | <i>Требования, предъявляемые к трубопроводам и арматуре, работающим под давлением</i> |
| | | 3.8.2.03 | <i>Устройство, принцип работы и места установки средств измерений</i> |
| <i>Цифровые технологии управления</i> | <i>ПК 9.1 Организация работы оперативного</i> | | Навыки: |
| | | Н.9.1.01 | <i>Оперативный и технический контроль состояния и работы оборудования, механизмов,</i> |

| | | | |
|---------------------------------------|---|----------|---|
| <i>теплотехническим оборудованием</i> | персонала цеха (подразделения) ТЭС по ведению заданного режима работы оборудования | | <i>устройств, находящихся в ведении цеха (подразделения)</i> |
| | | | Умения: |
| | | У.9.1.01 | <i>Работать с компьютером на уровне пользователя, работать с программным обеспечением «Автоматизированная система управления предприятием» (АСУП)</i> |
| | | У.9.1.02 | <i>Эксплуатировать оборудование цеха (подразделения)</i> |
| | | | Знания: |
| | | 3.9.1.01 | <i>Территориальное расположение основного и вспомогательного оборудования цеха (подразделения) ТЭС и коммутационной аппаратуры, установленной на территории и в помещениях, закрепленных за цехом (подразделением) (для начальника смены электрического цеха (подразделения) - по всем цехам (подразделениям) и помещениям ТЭС)</i> |
| | | 3.9.1.02 | <i>Принцип работы, схемы подключения, размещение измерительных приборов и датчиков, установленных в цехе (подразделении)</i> |
| | | 3.9.1.03 | <i>Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на оборудовании цеха (подразделения) ТЭС</i> |
| 3.9.1.04 | <i>Принцип построения автоматизированной системы управления технологическим процессом (далее АСУ ТП) ТЭС, правила эксплуатации установленных в цехе (подразделении) средств</i> | | |

| | | | |
|--|---|-----------|---|
| | | | <i>программно-технического комплекса АСУ ТП, автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) и других автоматизированных систем управления</i> |
| | <i>ПК 9.2 Организация оперативных действий по ликвидации технологических нарушений, аварий и пожаров на оборудовании цеха (подразделения) ТЭС</i> | | Навыки: |
| | | Н.9.2.01 | <i>Организация предварительного сбора информации для проведения расследования технологических нарушений после окончания работ по их устранению и стабилизации технологического режима: снятие информации с регистраторов аварийных процессов; снятие диаграмм и графиков с самописцев</i> |
| | | | Умения: |
| | | У.9.2.01 | <i>Ставить задачи с учетом должностных обязанностей и квалификации работников смены цеха (подразделения)</i> |
| | | | Знания: |
| | | 3.9.2.01 | <i>Схемы пожарно-технического водоснабжения, пенопожаротушения, автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации цеха (подразделения)</i> |
| | | 3.9.2.02 | <i>Схемы рабочего и аварийного освещения цеха (подразделения) ТЭС</i> |
| 3.9.2.03 | <i>Характерные неисправности и повреждения оборудования и устройств, способы их определения и устранения</i> | | |
| <i>Освоение работ по профессии рабочего, должности служащего 18538</i> | <i>ПК 10.1 Осуществлять подготовку к выполнению простых работ по</i> | | Навыки: |
| | | Н.10.1.01 | <i>Проведения работ по подготовке к дефектоскопии сварных соединений</i> |

| | | | |
|---|--|-----------|---|
| <i>"Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования"</i> | <i>ремонту парогазотурбинного оборудования ТЭС</i> | Н.10.1.02 | <i>Подготовки сведений о потребности в материалах, инструментах, запасных частях, инвентаре и приборах, защитных средствах, применяемых при ремонте парогазотурбинного оборудования</i> |
| | | Н.10.1.03 | <i>Доставки на рабочее место, подготовка к работе и уборка слесарного инструмента, инвентаря, приспособлений и материалов</i> |
| | | Н.10.1.04 | <i>Установки и разборки приспособлений для проведения работ на высоте, в том числе инвентарных лесов и подмостей</i> |
| | | | Умения: |
| | | У.10.1.01 | <i>Применять инструменты и приспособления, используемые для ремонта оборудования, и проверять их исправность</i> |
| | | У.10.1.02 | <i>Выполнять измерения контрольно-измерительными приборами и инструментами</i> |
| | | У.10.1.03 | <i>Проверять состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места слесаря</i> |
| | | У.10.1.04 | <i>Производить работы с соблюдением требований охраны труда и безопасности</i> |
| | | У.10.1.05 | <i>Использовать первичные средства пожаротушения с проверкой исправности перед применением</i> |
| | | У.10.1.06 | <i>Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве</i> |
| У.10.1.07 | <i>Применять средства индивидуальной защиты в</i> | | |

| | | | |
|--|--|-----------|---|
| | | | <i>зависимости от характера выполняемых работ</i> |
| | | У.10.1.08 | <i>Оценивать безопасность условий труда на рабочем месте</i> |
| | | У.10.1.09 | <i>Выполнять очистку, промывку и протирку демонтированных деталей</i> |
| | | У.10.1.10 | <i>Изготавливать несложные металлические и изоляционные конструкции</i> |
| | | У.10.1.11 | <i>Выполнять зачистку поверхностей для лужения и пайки</i> |
| | | | Знания: |
| | | З.10.1.01 | <i>Виды, типы, назначение и правила применения средств индивидуальной защиты</i> |
| | | З.10.1.02 | <i>Должностные и производственные инструкции, инструкции по охране труда, регламентирующие деятельность по трудовой функции</i> |
| | | З.10.1.03 | <i>Допуски и посадки, качества и параметры шероховатости</i> |
| | | З.10.1.04 | <i>Защитные и предохранительные средства при работе с ручным пневматическим и электрифицированным инструментом</i> |
| | | З.10.1.05 | <i>Назначение и правила применения несложного слесарного и мерительного инструмента</i> |
| | | З.10.1.06 | <i>Опасные места в цехах ТЭС</i> |
| | | З.10.1.07 | <i>Порядок и приемы оказания первой помощи на производстве</i> |
| | | З.10.1.08 | <i>Правила установки инвентарных лесов</i> |
| | | З.10.1.09 | <i>Устройство, принцип действия, расположение и назначение</i> |

| | | | |
|--|--|-----------|--|
| | | | <i>ремонтируемого оборудования и его узлов</i> |
| | | 3.10.1.10 | <i>Основные требования ведомственных и межотраслевых нормативных правовых актов и локальных нормативных актов организации, регламентирующих деятельность по трудовой функции</i> |
| | <i>ПК 10.2 Выполнять простые работы по ремонту парогазотурбинного оборудования ТЭС</i> | | Навыки: |
| | | Н.10.2.01 | <i>Разборки, ремонта и сборки несложных узлов и механизмов основного и вспомогательного оборудования</i> |
| | | Н.10.2.02 | <i>Изготовления и сборки несложных узлов металлоконструкций по чертежам под сварку</i> |
| | | Н.10.2.03 | <i>Подготовки и установки под вальцовку стальных и латунных трубок в конденсаторах и подогревателях</i> |
| | | Н.10.2.04 | <i>Ремонта и прокладки трубопроводов с установкой фасонных деталей и арматуры</i> |
| | | | Умения: |
| | | У.10.2.01 | <i>Выполнять слесарную обработку деталей по 11-14-му качеству (4-7-му классу точности)</i> |
| | | У.10.2.02 | <i>Рисовать эскизы несложных деталей с натуры</i> |
| | | У.10.2.03 | <i>Определять качество материалов, инструментов, запасных частей, инвентаря и приборов, защитных средств, применяемых при ремонте оборудования</i> |
| | | У.10.2.04 | <i>Пользоваться слесарным инструментом и приспособлениями при ремонте парогазотурбинного оборудования</i> |

| | | |
|--|-----------|---|
| | У.10.2.05 | <i>Выполнять разметку и изготовление прокладок сложной конфигурации</i> |
| | У.10.2.06 | <i>Выполнять пайку оловом</i> |
| | У.10.2.07 | <i>Производить технический осмотр парогазотурбинного оборудования</i> |
| | У.10.2.08 | <i>Определять техническое состояние деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов</i> |
| | | Знания: |
| | 3.10.2.01 | <i>Конструкция и назначение запорной, предохранительной и регулирующей арматуры</i> |
| | 3.10.2.02 | <i>Назначение и взаимодействие узлов и механизмов ремонтируемого оборудования</i> |
| | 3.10.2.03 | <i>Отличительная окраска трубопроводов в зависимости от среды теплоносителя</i> |
| | 3.10.2.04 | <i>Порядок оформления наряда-допуска</i> |
| | 3.10.2.05 | <i>Порядок подготовки деталей и труб под сварку</i> |
| | 3.10.2.06 | <i>Правила включения и отключения трубопроводов всех назначений</i> |
| | 3.10.2.07 | <i>Правила вывода парогазотурбинного оборудования в ремонт</i> |
| | 3.10.2.08 | <i>Правила закалки, заправки и отпуска слесарного инструмента</i> |
| | 3.10.2.09 | <i>Требования охраны труда при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей</i> |
| | 3.10.2.10 | <i>Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей</i> |

| | | |
|--|-----------|--|
| | 3.10.2.11 | <i>Правила центровки валов</i> |
| | 3.10.2.12 | <i>Приемы выполнения работ по разборке, ремонту и сборке простых узлов и деталей оборудования</i> |
| | 3.10.2.13 | <i>Устройство, принцип работы задвижки с гидроприводом</i> |
| | 3.10.2.14 | <i>Принципиальная схема парораспределения, регулирования и смазки машины</i> |
| | 3.10.2.15 | <i>Способы гибки труб на станке и с нагревом</i> |
| | 3.10.2.16 | <i>Территориальное расположение ремонтируемого оборудования, трубопроводов и арматуры</i> |
| | 3.10.2.17 | <i>Технические условия и процессы ремонта вспомогательного оборудования</i> |
| | 3.10.2.18 | <i>Технологическая последовательность разборки, ремонта и сборки оборудования</i> |
| | 3.10.2.19 | <i>Основы процесса производства тепловой и электрической энергии</i> |
| | 3.10.2.20 | <i>Технологию вальцовки стальных и латунных трубок</i> |
| | 3.10.2.21 | <i>Требования, предъявляемые к фланцам, трубам, арматуре, прокладкам, крепежным материалам в зависимости от параметров среды</i> |
| | 3.10.2.22 | <i>Устройство и назначение специального инструмента, приспособлений и средств измерений средней сложности</i> |
| | 3.10.2.23 | <i>Устройство и схемы расположения трубопроводов всех назначений, способы их прокладки и крепления в каналах, тоннелях, по стенам и колоннам</i> |

| | | | |
|--|--|-----------|---|
| | | 3.10.2.24 | <i>Устройство ремонтируемого парогазотурбинного оборудования</i> |
| <i>Освоение работ по рабочей профессии, должности служащего 13321 Лаборант химического анализа</i> | <i>ПК 11.1 Проведение проверки технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> | | Навыки: |
| | | Н.11.1.01 | <i>Подготовки рабочего места и рациональное распределение аналитического оборудования, приборов и оснастки для проведения работ по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| | | Н.11.1.02 | <i>Проверки работоспособности аналитического, спектрофотометрического оборудования, установок, приборов, определение ресурса их работоспособности для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| | | Н.11.1.03 | <i>Внесения записей по результатам проверки в оперативный журнал</i> |
| | | Н.11.1.04 | <i>Осуществления проверки технического состояния аналитических весов и приборов, требующих стационарной установки, для выполнения химических анализов воды в системах водоподготовки</i> |
| | | Н.11.1.05 | <i>Составления актов и дефектных ведомостей для определения видов и объемов необходимых ремонтных и наладочных работ</i> |
| | | Н.11.1.06 | <i>Проведения подготовки предложений для разработки ежемесячных планов, графиков работ по техническому обслуживанию оборудования, установок, приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| | | | Умения: |

| | | |
|--|-----------|---|
| | У.11.1.01 | <i>Обеспечивать наличие индивидуальных средств защиты на рабочем месте</i> |
| | У.11.1.02 | <i>Обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов воды</i> |
| | У.11.1.03 | <i>Представлять своевременно лабораторное оборудование, приборы, установки на периодическую проверку или аттестацию</i> |
| | У.11.1.04 | <i>Диагностировать техническое состояние лабораторного оборудования по выполнению химических анализов воды и контролировать исправность приспособлений и приборов</i> |
| | У.11.1.05 | <i>Обосновывать необходимость вывода оборудования из эксплуатации</i> |
| | У.11.1.06 | <i>Составлять заявки на приборы, приспособления и средства защиты для выполнения плановых работ по химическому анализу воды</i> |
| | | Знания: |
| | З.11.1.01 | <i>Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий</i> |
| | З.11.1.02 | <i>Правила пользования системами коммунального водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения в российской федерации</i> |
| | З.11.1.03 | <i>Номенклатура технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| | | Навыки: |

| | | |
|--|-----------|--|
| <p><i>ПК 11.2</i> <i>Подготовка расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i></p> | Н.11.2.01 | <i>Обоснования потребностей в номенклатуре и объемах материально-технического обеспечения деятельности по проведению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| | Н.11.2.02 | <i>Составления заявок на приобретение новых приборов, аналитического оборудования, химической посуды и других вспомогательных материалов для выполнения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| | Н.11.2.03 | <i>Формирования заявок на химические реактивы, стандартные образцы, паспорта и сертификаты качества реактивов и стандартных образцов для выполнения химических анализов воды</i> |
| | Н.11.2.04 | <i>Проведения проверки пригодности химических реагентов, химической посуды, средств индивидуальной химической защиты</i> |
| | Н.11.2.05 | <i>Организации оперативного контроля расхода электроэнергии и химических реагентов при выполнении работ по химическому анализу воды</i> |
| | Н.11.2.06 | <i>Расчета удельных норм расхода электроэнергии и химических реагентов в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| | Н.11.2.07 | <i>Поиска и внедрения новых экономичных, безопасных, более точных методов химического анализа воды</i> |
| | | Умения: |
| | У.11.2.01 | <i>Готовить предложения по внедрению нового оборудования в</i> |

| | | | |
|--|--|-----------|--|
| | | | <i>системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| | | У.11.2.02 | <i>Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации лабораторного оборудования, установок</i> |
| | | У.11.2.03 | <i>Разрабатывать инструкции по внедрению экономичных и безопасных методов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| | | У.11.2.04 | <i>Осуществлять поиск решения проблем, возникающих при проведении повышения квалификации, сертификации и аттестации профессиональных компетенций</i> |
| | | | Знания: |
| | | З.11.2.01 | <i>Этика делового общения, теплоснабжения</i> |
| | | З.11.2.02 | <i>Основы производственно-хозяйственной деятельности структурного подразделения по выполнению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения</i> |
| | | З.11.2.03 | <i>Правила работы в химической лаборатории</i> |

РАЗДЕЛ 3. СТРУКТУРА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО БЛОКА

3.1. Учебный план по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

| Индекс | Наименование | Всего, ак.ч | В т.ч. в форме практической подготовки | Рекомендуемый курс изучения |
|--------------|---|-------------|--|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ДПБ | Дополнительный профессиональный блок АО «Назаровская ГРЭС» | 1109 | 622 | 2,3,4 |
| ОП.00 | Общепрофессиональный цикл | 165 | 88 | |
| ОП.11 | <i>Основы бережливого производства</i> | 57 | 12 | 2 |
| ОП.12 | <i>Инженерный дизайн</i> | 76 | 72 | 2 |
| ОП.13 | <i>Финансовая грамотность и основы предпринимательской деятельности</i> | 32 | 4 | 2 |
| ПМ.00 | Профессиональный цикл | 944 | 534 | 3 |
| ПМ.08 | <i>Теоретические основы энергетических процессов</i> | 497 | 220 | 2,3,4 |
| МДК.08.01 | <i>Трёхфазные цепи переменного тока</i> | 69 | 10 | 2 |
| МДК.08.02 | <i>Теоретические основы теплотехники</i> | 96 | 16 | 2 |
| МДК.08.03 | <i>Гидравлика и трубопроводы</i> | 104 | 32 | 2 |
| МДК.08.04 | <i>Теплотехнические измерения</i> | 80 | 18 | 3 |

| | | | | |
|--------------|---|------------|-----|-----|
| УП.08.01 | <i>Учебная практика "Слесарная обработка материалов"</i> | 72 | 72 | 2 |
| ПП.08.01 | Производственная практика | 72 | 72 | 4 |
| ЭК | Экзамен по модулю | 4 | | 4 |
| ПМ.09 | <i>Цифровые технологии управления теплотехническим оборудованием</i> | 163 | 98 | 3,4 |
| МДК.09.01 | <i>Электрооборудование станций АСДУ</i> | 77 | 30 | 3,4 |
| МДК.09.02 | <i>Автоматизированные технологии работы ТЭО</i> | 44 | 32 | 3 |
| ПП.09.01 | Учебная практика "Цифровые технологии работы энергоблока" | 36 | 36 | 4 |
| ЭК | Экзамен по модулю | 6 | | 4 |
| ПМ.10 | <i>Освоение работ по профессии рабочего, должности служащего 18538 Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования</i> | 284 | 216 | 3 |
| МДК.10.01 | <i>Ремонт парогазотурбинного оборудования тепловой электростанции</i> | 62 | | 3 |
| УП.10.01 | Учебная практика "Сварочные технологии" | 72 | 72 | 3 |
| УП.10.02 | Учебная практика "Тепломеханическая" | 72 | 72 | 3 |
| УП.10.03 | Учебная практика "Трубопроводная арматура" | 36 | 36 | 3 |
| УП.10.04 | Учебная практика "Промбезопасность" | 36 | 36 | 3 |
| ЭК | Экзамен по модулю | 6 | | 3 |
| ПМ.11 | <i>Освоение работ по рабочей профессии, должности служащего 13321 Лаборант химического анализа</i> | 284 | 216 | 3 |
| МДК.11.01 | <i>Осуществление химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения</i> | 62 | | 3 |
| УП.11.01 | Учебная практика | 144 | 144 | 3 |

| | | | | |
|---------------|---------------------------|-------------|------------|---|
| ПП.11.01 | Производственная практика | 72 | 72 | 3 |
| ЭК | Экзамен по модулю | 6 | | |
| Итого: | | 1109 | 622 | |

3.2. План обучения на предприятии с учетом специфики требований конкретного производства

План обучения на предприятии заполнен исходя из помещений для организации образовательного процесса на базе предприятия-партнера. Работодатель снабжает необходимым оборудованием, инструментами, расходными материалами, обеспечивающими выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей.

| № п/п | Содержание практической подготовки (виды работ) | ПМ | | Длительность обучения (в часах) | Семестр обучения | Наименование рабочего места, участка | Ответственный от предприятия (при необходимости) |
|-------|--|-------------------|--|---------------------------------|------------------|---|--|
| | | Код | Наименование | | | | |
| 1. | Изучение схем трубопроводов горячей воды; изучение оборудования тепловых пунктов; наладка узлов систем теплоснабжения; включение и выключение оборудования тепловых пунктов; сборка и разборка фланцевых соединений трубопроводов; сборка и разборка запорной арматуры | ПМ.08 ПП.08.01 | Теоретические основы энергетических процессов Производственная практика | 72 | 7 | АО «Назаровская ГРЭС» Котлотурбинный цех | |
| 2. | Чтение схем блока станции; | ПМ.09 УП.09.01 | Цифровые технологии управления | 36 | 7 | АО «Назаровская ГРЭС» | |

| | | | | | | | |
|----|---|---------------------------|--|----|---|---|--|
| | <p>чтение чертежей стационарного оборудования; изучение технических характеристик оборудования блока; контроль параметров работы сетевой подогревательной установки; наблюдение за способами контроля и регулирования параметров производства тепловой энергии; участие в управлении параметрами производства тепловой энергии; демонстрация выбора оптимального технологического процесса.</p> | | <p>теплотехническим оборудованием Учебная практика</p> | | | <p>Котлотурбинный цех</p> | |
| 3. | <p>Заявка, приобретение, хранение и учет реагентов для проведения химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; контроль технического состояния оборудования и приборов для</p> | <p>ПМ.11 ПП.11.01</p> | <p>Освоение работ по рабочей профессии, должности служащего 13321 Лаборант химического анализа Производственная практика</p> | 72 | 6 | <p>АО «Назаровская ГРЭС» Химический цех</p> | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | химического анализа воды; оформление актов и дефектных ведомостей оборудования; подготовка оборудования для титрования и проведения анализа; подготовка оборудования для дистилляции и проведения анализа; техника подготовки приборов для выпаривания и проведения анализа; техника подготовки приборов для проведения кристаллизации и проведения анализа; техника подготовки оборудования для измельчения и смешивания веществ и проведения анализа | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

3.3. Рабочие программы профессиональных модулей

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.08 Теоретические основы энергетических процессов»

Дополнительный профессиональный блок

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.08 Теоретические основы энергетических процессов»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности «*Теоретические основы энергетических процессов*» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

| <i>Код</i> | Наименование общих компетенций |
|--------------|--|
| ОК 01 | <i>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</i> |
| ОК 04 | <i>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</i> |
| ОК 07 | <i>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</i> |

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

| <i>Код</i> | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций, сформированных по запросу работодателя(ей) |
|---------------|--|
| ВД 8 | <i>Теоретические основы энергетических процессов</i> |
| ПК 8.1 | Обслуживание и наладка оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения |
| ПК 8.2 | Контроль эксплуатации оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения |

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

| | | |
|------------------|----------|--|
| Владеть навыками | Н.8.1.01 | <i>Обслуживания (включение, выключение) и наладки оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения с автоматизированными установками горячего водоснабжения, не имеющими двухступенчатых подогревателей, включенных по последовательной и смешанной схеме</i> |
| | Н.8.2.01 | <i>Контроль соблюдения потребителями тепла правил пользования электрической и тепловой энергией</i> |
| Уметь | У.8.1.01 | <i>Осваивать новые устройства (по мере их внедрения) под руководством работника более высокой квалификации</i> |
| | У.8.1.02 | <i>Применять справочные материалы в области эксплуатации тепловых пунктов</i> |

| | | |
|-------|----------|---|
| | У.8.2.01 | <i>Определять величину возврата конденсата</i> |
| | У.8.2.02 | <i>Определять состояние приборов по отпуску тепловой энергии</i> |
| | У.8.2.03 | <i>Определять параметры сетевой воды, пара и отпуска тепла потребителям</i> |
| Знать | 3.8.1.01 | <i>Защитные и предохранительные средства при работе с ручным, пневматическим и электрифицированным инструментом</i> |
| | 3.8.1.02 | <i>Правила отключения и включения трубопроводов</i> |
| | 3.8.1.03 | <i>Классификация, технические характеристики и особенности работы трубопроводов, арматуры, компенсаторов, насосов</i> |
| | 3.8.1.04 | <i>Назначение и места установки арматуры, компенсаторов, средств измерений обслуживаемого участка</i> |
| | 3.8.1.05 | <i>Основы теплотехники</i> |
| | 3.8.1.06 | <i>Устройство, принцип работы и места установки средств измерений</i> |
| | 3.8.1.07 | <i>Последовательность и правила разборки и сборки запорной арматуры и фланцевых соединений трубопроводов</i> |
| | 3.8.1.08 | <i>Слесарное дело</i> |
| | 3.8.2.01 | <i>Принцип действия, расположение и назначение эксплуатируемого оборудования и его узлов</i> |
| | 3.8.2.02 | <i>Требования, предъявляемые к трубопроводам и арматуре, работающим под давлением</i> |
| | 3.8.2.03 | <i>Устройство, принцип работы и места установки средств измерений</i> |

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 497

в том числе в форме практической подготовки 220

Из них на освоение МДК 349

в том числе самостоятельная работа 13

практики, в том числе учебная 72

производственная 72

Промежуточная аттестация 4

| | | | | | | | | | | |
|---------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|--|------------------|------------------|------------------|------------------|
| КК 01, КК 04 | | | | | | | | | | |
| | Экзамен по модулю | 4 | | | | | | | | |
| | <i>Всего:</i> | <i>497</i> | <i>220</i> | <i>349</i> | <i>76</i> | | <i>13</i> | <i>24</i> | <i>72</i> | <i>72</i> |

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем, acad. ч / в том числе в форме практической подготовки, acad. ч. | Код ПК, ОК | Код Н/У/З | |
|---|---|--|--|--|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Раздел 1. Трёхфазные цепи и процессы, протекающие в них | | 69 / 14 | | | |
| МДК.08.01 Трёхфазные цепи переменного тока | | 69 / 14 | | | |
| Тема 1.1. Трёхфазные электрические цепи | Содержание | 10 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.1.01 У.8.1.01 3.8.1.01 3.8.1.06 | |
| | Трёхфазные цепи. Устройство простейшего трёхфазного генератора. Соединение обмоток генератора «звездой». Фазные и линейные напряжения и токи | | | | |
| | Соединение обмоток генератора «треугольником». Фазные и линейные напряжения и токи | | | | |
| | Мощность в трёхфазных цепях. Измерение мощности. Аварийные режимы в трёхфазных цепях | | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | | | 4 |
| | Лабораторная работа 1 Исследование трехфазной электрической цепи, соединенной «звездой» | | | | 2 |
| Лабораторная работа 2 Исследование трехфазной электрические цепи, соединенной «треугольником» | 2 | | | | |
| Тема 1.2. Трансформаторы | Содержание | 6 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.1.01 У.8.1.01 3.8.1.01 3.8.1.06 | |
| | Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора | | | | |
| | Типы трансформаторов и их применение | | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | | | 2 |
| Лабораторная работа 3 Однофазный трансформатор | 2 | | | | |
| Тема 1.3. Электрические | Содержание | 8 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 | Н.8.2.01 У.8.1.01 3.8.1.01 | |
| | Устройство и принцип действия электрической машины переменного тока | | | | |

| | | | | | |
|--|---|----------|--|--|----------|
| машины переменного тока | Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором | | ОК 04 КК 01 КК 04 | 3.8.1.06 | |
| | Потери энергии и КПД асинхронного двигателя. Синхронные машины и область их применения | | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | | |
| | Лабораторная работа 4 Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором | 2 | | | |
| Тема 1.4. Электрические машины постоянного тока | Содержание | 8 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.1.01 3.8.1.01 3.8.1.06 | |
| | Устройство и принцип действия машин постоянного тока | | | | |
| | Электрические машины с независимым возбуждением, с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением | | | | |
| | Пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока | | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | | | 2 |
| | Лабораторная работа 5 Испытание генератора постоянного тока со смешанным возбуждением | | | | 2 |
| Тема 1.5. Основы электропривода | Содержание | 4 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.1.01 3.8.1.01 3.8.1.06 | |
| | Понятие об электроприводе | | | | |
| | Аппаратура для управления электроприводом | | | | |
| Тема 1.6. Передача и распределение электрической энергии | Содержание | 4 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.1.01 3.8.1.01 3.8.1.06 | |
| | Электроснабжение промышленных предприятий от электрической системы. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Электрические сети промышленных предприятий. Электроснабжение цехов и осветительных электросетей. Графики электрических нагрузок | | | | |
| | Выбор сечений проводов и кабелей: по допустимому нагреву; с учетом защитных аппаратов; по допустимой потере напряжения. | | | | |
| | Эксплуатация электрических установок. Защитное зануление | | | | |
| Тема 1.7 Физические основы электроники. Полупроводниковые приборы | Содержание | 6 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 | Н.8.2.01 У.8.1.01 3.8.1.01 3.8.1.06 | |
| | Физические свойства полупроводников. Ковалентная связь, виды проводимостей в полупроводниках. | | | | |
| | Полупроводниковые диоды. Принцип работы, типы, характеристики | | | | |

| | | | | |
|--|--|----------------|--|--|
| | Транзисторы. Классификация. Принцип действия. Схемы включения. Характеристики, параметры биполярные транзисторов | | КК 01 КК 04 | |
| Тема 1.8. Электронные выпрямители и стабилизаторы | Содержание | 2 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.1.01 3.8.1.01 3.8.1.06 |
| | Электронные выпрямители. Электрические фильтры. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока | 2 | | |
| Тема 1.9. Электронные усилители | Содержание | 2 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.1.01 3.8.1.01 3.8.1.06 |
| | Схемы усилителей электрических сигналов. Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы | 2 | | |
| Тема 1.10. Электронные генераторы и измерительные приборы | Содержание | 2 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.1.01 3.8.1.01 3.8.1.06 |
| | Колесательный контур. Структурная схема электронного генератора. Импульсные генераторы. Электронные стрелочные и цифровые вольтметры. Электронный осциллограф | 2 | | |
| Тема 1.11. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники | Содержание | 2 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.1.01 3.8.1.01 3.8.1.06 |
| | Структура системы автоматического контроля, управления и регулирования. Измерительные преобразователи. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Параметрические преобразователи. Генераторные преобразователи. Исполнительные элементы. Электромагнитное и ферромагнитное реле | 2 | | |
| Тема 1.12. Микропроцессоры и микро-ЭВМ | Содержание | 3 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.1.01 3.8.1.01 3.8.1.06 |
| | Понятие о микропроцессорах и микро-ЭВМ. Устройство и работа микро-ЭВМ. Структурная схема, взаимодействие блоков | 2 | | |
| | Интегральные схемы микроэлектроники. Основные параметры больших интегральных схем микропроцессорных комплектов. Периферийные устройства микро-ЭВМ | 1 | | |
| Промежуточная аттестация | | 12 | | |
| Раздел 2. Теоретические основы теплотехники | | 96 / - | | |
| МДК.08.02 Теоретические основы теплотехники | | 96 / 16 | | |

| | | | | |
|--|--|----------|--|--|
| Тема 2.1. Основные положения технической термодинамики. Газовые законы. Газовые смеси | Содержание | 4 | | |
| | Основные термодинамические параметры состояния рабочего тела: температура, давление, уд. Объем и плотность. Единицы измерения и расчетные величины. Идеальный и реальный газ. Закон Бойля-Мариотта, Гей-Люссака. Уравнение состояния идеального газа. Газовая постоянная. Универсальная газовая постоянная | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.2.01 У.8.2.02 У.8.2.03 3.8.1.05 3.8.2.01 |
| Тема 2.2. Теплоемкость | Содержание | 4 | | |
| | Теплоемкость и количество теплоты. Массовая, объемная, мольная теплоемкость. Изобарная и изохорная, соотношение между ними. Постоянная и переменная теплоемкость. Средняя и истинная теплоемкость. Таблицы теплоемкости газа | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.2.01 У.8.2.02 У.8.2.03 3.8.1.05 3.8.2.01 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | |
| | Практическое занятие 1 Определение объемной теплоемкости воздуха при постоянном давлении | 2 | | |
| Тема 2.3. Законы термодинамики. Термодинамические процессы. Энтальпия. Энтропия | Содержание | 8 | | |
| | Первый закон термодинамики. Математическое выражение 1-го закона термодинамики. Энтальпия газа | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.2.01 У.8.2.02 У.8.2.03 3.8.1.05 3.8.2.01 |
| | Анализ основных термодинамических процессов изменения состояния идеальных газов: изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного, политропного | | | |
| | Второй закон термодинамики. Круговые процессы или циклы. Понятие прямого и обратного цикла. Идеальный цикл Карно. Его изображение в PV – диаграмме. К.П.Д цикла Карно. Энтропия, ее физический смысл. TS – диаграмма. Изображение термодинамических процессов и цикла Карно в TS – диаграмме. Третий закон термодинамики | | | |
| В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | | |

| | | | | |
|--|---|----------|--|--|
| | Практическое занятие 2 Определение работы расширения газа при адиабатном процессе | 2 | | |
| Тема 2.4. Газовые циклы | Содержание | 6 | | |
| | Двигатели внутреннего сгорания. Циклы ДВС с подводом тепла при постоянном объеме и постоянном давлении, со смешанным подводом. Их изображение в PV и TS – диаграммах | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.2.01 У.8.2.02 У.8.2.03 3.8.1.05 3.8.2.01 |
| | Газотурбинные установки. Циклы ГТУ с подводом тепла при постоянном объеме и при постоянном, их изображение в PV и TS- диаграммах | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | 2 | |
| | Практическое занятие 3 Определение термического КПД цикла газотурбинной установки | 2 | | |
| Тема 2.5. Реальные газы. Водяной пар и его свойства | Содержание | 8 | | |
| | Свойство реальных газов. Характеристическое уравнение реальных газов Ван-дер Вальса. Парообразование, кипение, конденсация | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.2.01 У.8.2.02 У.8.2.03 3.8.1.05 3.8.2.01 |
| | Насыщенный водяной пар. Сухой и влажный насыщенный пар, перегретый пар. Степени сухости, влажности и перегрева. Пограничные кривые и критическая точка | | | |
| | PV, TS, hS– диаграммы для водяного пара. Теплота жидкости, парообразования и перегрева пара. Таблица термодинамических свойств воды и водяного пара. Решение задач с использованием таблиц и hS – диаграммы водяного пара | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | |
| | Практическое занятие 4 Определение зависимости между давлением и температурой насыщенного пара | 2 | | |
| Тема 2.6. Термодинамические процессы водяного пара | Содержание | 6 | | |
| | Основные процессы изменения состояния водяного пара: изобарный, изохорный, изотермический, адиабатный. Изображение процессов водяного пара в PV, TS и hS- диаграммах | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.2.01 У.8.2.02 У.8.2.03 3.8.1.05 3.8.2.01 |
| | Определение количества теплоты, работы, изменения внутренней энергии, энтальпии, энтропии и уд. Объемы водяного пара в каждом термодинамическом процессе | | | |
| | Расчет процессов изменения состояния водяного пара с помощью таблиц и hS – диаграммы | | | |
| | Содержание | 8 | | |

| | | | | |
|--|---|----------|------------------------------------|--|
| Тема 2.7. Истечение и дросселирование газов и паров | Общие понятия Истечение и дросселирование газов и паров. Кинетическая энергия струи и ее использование. Скорость и кинетическая энергия струи и ее использование. Скорость и критическая скорость истечения. Секундный массовый расход газа | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 | Н.8.2.01 У.8.2.01 У.8.2.02 У.8.2.03 |
| | Комбинированное сопло Лавалья. Располагаемый и действительный теплоперепад, потери в соплах. Основные размеры сопла и их определения | | КК 01 КК 04 | 3.8.1.05 3.8.2.01 |
| | Процесс дросселирования и его особенности. Изображение процесса дросселирования в hS – диаграмме. Техническое применение дросселирования | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | |
| | Практическое занятие 5 Расчет истечение газов и паров по hS – диаграмме | 2 | | |
| Тема 2.8. Циклы паросиловых установок | Содержание | 8 | | |
| | Циклы Ренкина. Изображение цикла в PV и TS – диаграммах. Работа, полезно использованное тепло, К.П.Д. цикла | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 | Н.8.2.01 У.8.2.01 У.8.2.02 У.8.2.03 |
| | Регенеративные циклы. Принципиальная схема установки, работающей по регенеративному циклу | | КК 01 КК 04 | 3.8.1.05 3.8.2.01 |
| | Цикл с промежуточным перегревом пара. Схема цикла и его изображение в TS и hS – диаграммах. К.П.Д. цикла | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | |
| | Практическое занятие 6 Определение термического КПД регенеративного цикла | 2 | | |
| Тема 2.9. Основные положения теплообмена | Содержание | 6 | | |
| | Процесс передачи тепла теплопроводностью, конвекцией, излучением. Понятие о температурном поле и температурном градиенте. Закон Фурье | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 | Н.8.2.01 У.8.2.01 У.8.2.02 У.8.2.03 |
| | Передача теплоты теплопроводностью через плоскую однослойную стенку. Передача теплоты через многослойную плоскую стенку. Определение температур на поверхности стенок | | КК 01 КК 04 | 3.8.1.05 3.8.2.01 |
| | Понятие эквивалентного коэффициента теплопроводности. Передача теплоты теплопроводностью через однослойную цилиндрическую стенку. Передача теплоты теплопроводностью через многослойную цилиндрическую стенку | | | |
| | Содержание | 6 | | |

| | | | | |
|--|--|-----------|--|--|
| Тема 2.10. Конвективный теплообмен. Теплоотдача и теплопередача. Основы теории подобия и моделирования | Основные положения конвективного теплообмена. Теплоотдачи между плоской стенкой и жидкостью | | ПК 8.1 ПК 8.2 | Н.8.2.01 У.8.2.01 |
| | Основы теории подобия и моделирования. Определяемые и определяющие критерии подобия. Константы подобия, их физический смысл | | ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | У.8.2.02 У.8.2.03 3.8.1.05 3.8.2.01 |
| | Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую стенку | | | |
| Тема 2.11. Теплопередача при свободном движении жидкости, вынужденном продольном и поперечном обтекании труб, изменении, агрегатного состояния вещества | Содержание | 10 | | |
| | Факторы, обуславливающие свободное движение жидкости. Распределение температур и скоростей в пограничном слое. Характер движения жидкости вдоль вертикальной стенки, вблизи горизонтальных пластин | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.2.01 У.8.2.02 У.8.2.03 3.8.1.05 3.8.2.01 |
| | Теплоотдача при продольном обтекании гладких труб. Процесс теплоотдачи при поперечном обтекании одиночной трубы. Шахматное и коридорное расположение труб в пучках. Изменение теплоотдачи по рядам труб в пучках. Влияние угла атаки на коэффициент теплоотдачи | | | |
| | Условия возникновения конденсации. Понятие о пленочной и капельной конденсации. Определение коэффициента теплоотдачи при конденсации | | | |
| | Условия возникновения кипения. Пузырчатый и пленочный режимы кипения. Определение коэффициента теплоотдачи при кипении | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | 2 | |
| | Практическое занятие 7 Определение коэффициента теплоотдачи горизонтальных труб при свободном движении воздуха | 2 | | |
| Тема 2.12. Основные понятия и законы теплового излучения. Теплообмен излучения между телами | Содержание | 2 | | |
| | Свойства теплового излучения. Поглощательная, отражательная и пропускная способность тел. Основные законы теплового излучения: закон Планка, Стефана-Больцмана, Ламберта, Кирхгофа. Теплообмен излучением между двумя параллельными поверхностями. Приведенный коэффициент излучения. Понятие об экранах. Принцип теплообмена в паровых котлах ТЭС | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.2.01 У.8.2.02 У.8.2.03 3.8.1.05 3.8.2.01 |
| | Содержание | 4 | | |

| | | | | |
|--|---|-----------------|--|--|
| Тема 2.13. Теплообменные аппараты | Назначение и классификация теплообменных аппаратов. Принцип работы поверхностных и смешивающих теплообменных аппаратов. Тепловые аппараты, устанавливаемые на ТЭС. Основные схемы движения теплоносителей. Уравнения теплового баланса и теплопередачи теплообменного аппарата. Средний арифметический и средний логарифмический температурный напор. Определение поверхности нагрева теплообменного аппарата | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.2.01 У.8.2.02 У.8.2.03 3.8.1.05 3.8.2.01 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | |
| | Практическое занятие 8 Определение поверхности нагрева теплообменного аппарата | 2 | | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2 | | 4 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.2.01 У.8.2.01 У.8.2.02 У.8.2.03 3.8.1.05 3.8.2.01 |
| 1.Изучение термодинамических основ работы компрессоров. Одно и многоступенчатое сжатие в компрессоре. Изображение цикла компрессора в PV и TS –диаграммах 2.Изучение нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Общие вопросы использования нетрадиционных источников энергии. Ветроэнергетика. Геотермальные электростанции. Нетрадиционные способы и установки аккумулирования энергоносителей для целей электроэнергетики | | | | |
| Промежуточная аттестация | | 12 | | |
| Раздел 3. Гидравлика и трубопроводы | | 104 / 32 | | |
| МДК.08.03 Гидравлика и трубопроводы | | 104 / 32 | | |
| Тема 3.1 Гидростатика и гидродинамика жидкости | Содержание | 42 | | |
| | Физические свойства жидкостей и газов. Реальная и идеальная жидкость. | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.1.01 У.8.1.02 У.8.2.01 У.8.2.03 3.8.1.03 3.8.2.02 |
| | Гидростатическое давление жидкости. Первое свойство гидростатического давления. Второе свойство гидростатического давления. Третье свойство гидростатического давления | | | |
| | Основное уравнение гидростатики. Гидростатическое давление жидкости. | | | |
| | Основные понятия гидродинамики. Линия тока жидкости. Трубка тока жидкости. Напорное, безнапорное течение жидкости. Смоченный периметр | | | |
| | Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости. Пьезометрический напор. Скоростной напор жидкости. Геометрический напор жидкости | | | |

| | | | |
|--|-----------|--|--|
| Измерение расхода и скорости жидкости. Трубка Пито. Гидродинамическое давление жидкости. Расходомер Вентури. Правила установки приборов. Точность измерений | | | |
| Классификация видов движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Критическое значение скорости | | | |
| Потери напора по длине. Турбулентное ядро. Ламинарный слой. Коэффициент гидравлического трения. Определение коэффициента гидравлического трения | | | |
| Местные потери напора. Внезапное расширение. Внезапное сужение. Плавное сужение. Плавное расширение. Внезапный поворот. Плавный поворот. Коэффициент местного сопротивления и определение его величины | | | |
| Истечение жидкости через затопленное отверстие. Истечение жидкости через незатопленные отверстия. Инверсия струи при истечении. | | | |
| Сжатие струи при истечении. Полное, неполное сжатие. Совершенное, несовершенное сжатие струи. Коэффициенты сжатия. Скорость истечения струи. Коэффициент скорости. Коэффициент расхода | | | |
| Истечение жидкости через насадки. Внешний насадок. Внутренний насадок. Конический сходящийся и конический расходящийся насадки. Коноидальный насадок. Влияние насадков на истечение струи. | | | |
| Воздействие струи на преграду, реактивное действие струи. Формирование потока при обтекании стенок различной формы | | | |
| В том числе практических занятий и лабораторных работ | 16 | | |
| Лабораторная работа 1 Изучение физических свойств жидкости | 2 | | |
| Лабораторная работа 2 Измерение гидростатического давления | 2 | | |

| | | | | |
|--|---|-----------|--|--|
| | Лабораторная работа 3 Иллюстрация уравнения Бернулли | 2 | | |
| | Лабораторная работа 4 Определение режима течения | 2 | | |
| | Лабораторная работа 5 Определение потерь напора по длине | 2 | | |
| | Лабораторная работа 6 Определение местных потерь напора | 2 | | |
| | Практическое занятие 1 Гидравлический расчет конденсатора | 2 | | |
| | Практическое занятие 2 Определить расхода, скорости и напора при истечении жидкости | 2 | | |
| Тема 3.2. Трубопроводы и арматура | Содержание | 26 | | |
| | Назначение и классификация трубопроводов. Основные элементы и устройство трубопроводов ТЭС. Категории и виды трубопроводов ТЭС согласно требованиям ФНП. Основные требования к различным категориям и видам трубопроводов. Факторы, влияющие на работу трубопроводов. Нагрузки, действующие на трубопровод. Понятие «прочность трубопровода» | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.1.01 У.8.1.02 У.8.2.01 3.8.1.01 3.8.2.02 3.8.1.03 |
| | Условные проходы труб. Условное, рабочее и пробное давление. Типы труб, применяемые для трубопроводов электрической станции. Фасонные детали трубопроводов, их назначение, характеристики и способы изготовления. Скорость пара и воды, выбираемые при расчёте трубопроводов. Заглушки, их назначение и конструкции | | | 3.8.1.04 3.8.1.07 3.8.2.02 3.8.2.03 |
| | Соединения элементов трубопроводов: фланцевые, резьбовые, сварные; область их применения и сравнительная характеристика. Конструкция и элементы сварных соединений, уплотнительные поверхности фланцев. Материалы прокладок. Марки сталей для фланцев и крепежа. Преимущества сварных соединений по сравнению с фланцевыми и резьбовыми. Требования, предъявляемые к подготовке изделий перед сваркой. Термическая обработка и контроль качества сварных соединений | | | |
| | Назначение опор и подвесок. Факторы, влияющие на величину пролета между опорами трубопроводов. Основные типы опор и подвесок. Неподвижные опоры. Основные типы подвижных опор. Жесткие и пружинные подвески. Типы пружин. Выбор пружин для опор и подвесок. Нагрузки на подвижные и неподвижные опоры | | | |

| | | | |
|---|-----------|--|--|
| трубопроводов | | | |
| Удлинение трубопровода при нагреве, определение его величины. Усилия, возникающие на участке трубопровода при отсутствии компенсаторов удлинения. Самокомпенсация трубопроводов. Типы компенсаторов теплового удлинения, их конструкции, сравнительная характеристика и область применения. Технические требования к качеству изготовления компенсаторов | | | |
| Назначение тепловой изоляции, требования к её нанесению. Основные показатели теплоизоляционных материалов. Условные обозначения трубопроводов на чертежах согласно государственным и отраслевым стандартам | | | |
| Назначение арматуры. Классификация арматуры по назначению. Устройство арматуры запорной, регулирующей, предохранительной, обратного действия. Правила установки вентилях, задвижек, регулирующих клапанов, указателей уровня. Классификация приводов, их назначение, устройство. Материалы, применяемые при изготовлении корпусных деталей, уплотняющих поверхностей, деталей резьбовых соединений, крепежных деталей | | | |
| Классификация и область применения редуционных установок (РУ). Конструктивные схемы редуционно-охладительных установок (РОУ) Регистрация трубопроводов в местных органах Ростехнадзора РФ и на предприятии – владельце трубопровода | | | |
| В том числе практических занятий и лабораторных работ | 10 | | |
| Практическое занятие 3 Выбор категории трубопроводов по заданным параметрам | 2 | | |
| Практическое занятие 4 Выбор материала и сортамента трубы по заданным параметрам рабочей среды и расходу через трубопровод | 2 | | |
| Практическое занятие 5 Расчет величины теплового удлинения трубопроводов | 2 | | |

| | | | | |
|--|---|-----------|--|--|
| | Практическое занятие 6 Выбор теплоизоляционных конструкций оборудования и трубопроводов. Расчет толщины теплоизоляционного слоя | 2 | | |
| | Практическое занятие 7 Составление эскизов фасонных частей трубопроводов с использованием государственных и отраслевых стандартов | 2 | | |
| Тема 3.3. Насосы энергетических предприятий | Содержание | 27 | | |
| | Классификация, типы, характеристики гидравлических машин, термины и определения согласно действующей нормативной документации. Динамические и объемные машины | | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.1.01 У.8.1.02 У.8.2.01 3.8.1.01 3.8.2.02 3.8.1.03 3.8.1.04 3.8.1.07 3.8.2.02 3.8.2.03 |
| | Основные характеристики гидравлических машин. Параметры, мощность и коэффициент полезного действия (КПД) гидравлических машин, динамических и объемных насосов (подача, напор, мощность и КПД). Области применения гидравлических машин. Выбор типа гидравлических машин в зависимости от назначения и условий работы | | | |
| | Классификация, типы, конструкции центробежных насосов, типы конструкций и принцип действия. Треугольники скоростей. Уравнение Эйлера. Действительный напор. Безразмерные и действительные характеристики центробежного насоса | | | |
| | Кавитация в центробежных и меры борьбы с ней. Допустимая высота всасывания | | | |
| | Работа насоса в гидравлической сети, определение рабочей точки насоса. Способы регулирования насосов | | | |
| | Параллельная и последовательная работа насосов на общий трубопровод, построение суммарных характеристик | | | |
| | Принципиальные технологические схемы ТЭС и котельных. Назначение, основные типы насосов, применяемых в системах теплоснабжения энергетических предприятий. Требования к насосному оборудованию современных энергетических предприятий. Питательные насосные агрегаты, типы и параметры питательных насосов. Особенности конструкций и приводы питательных насосов. Регулирование работы питательного насоса. Конденсатные насосы, их типы. Дренажные и сетевые насосы | | | |

| | | | | |
|--|--|----------------|--------|----------|
| | Циркуляционные насосы технического водоснабжения, их типы, параметры, особенности конструкции. Центральные и блочные станции технического водоснабжения. Выбор циркуляционных насосов по НТП. Насосы химводоочистки, масляные насосы, багерные насосы, шламовые насосы. Справочники и каталоги на насосы | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 6 | | |
| | Практическое занятие 8 Определение рабочей точки насосной установки | 2 | | |
| | Практическое занятие 9 Построение характеристик сети при последовательной работе насосов | 2 | | |
| | Практическое занятие 10 Определение общей характеристики насосов при последовательном параллельном включении в сеть | 2 | | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3 | | 9 | | |
| 1. Изучить схемы и типы компенсаторов | | | ПК 8.1 | Н.8.1.01 |
| 2. Изучить заглушки, их назначение и конструкции | | | ПК 8.2 | У.8.1.02 |
| 3. Изучить фланцевые и резьбовые соединения трубопроводов | | | ОК 01 | У.8.2.01 |
| 4. Изучить материалы, применяемые для изготовления деталей опор и подвесок. | | | ОК 04 | 3.8.1.01 |
| 5. Изучить холодный натяг трубопроводов, компенсаторов. | | | КК 01 | 3.8.2.02 |
| 6. Изучить назначение, конструкции и правила установки указателей тепловых удлинений. | | | КК 04 | 3.8.1.03 |
| 7. Изучить гидравлические и пневматические испытания трубопроводов, их назначение, условия и порядок проведения. | | | | 3.8.1.04 |
| | | | | 3.8.1.07 |
| | | | | 3.8.2.02 |
| | | | | 3.8.2.03 |
| Раздел 4. Теплотехнические измерения | | | | |
| МДК.08.04 Теплотехнические измерения | | 80 / 18 | | |
| Тема 4.1. Общие сведения об измерениях | Содержание | 6 | ПК 8.1 | Н.8.1.01 |
| | Классификация измерительных приборов | | ПК 8.2 | У.8.1.02 |
| | Устройство измерительных приборов | | ОК 01 | У.8.2.01 |
| | Погрешности измерения. Поверка измерительных приборов | | ОК 04 | 3.8.1.01 |
| | | | КК 01 | 3.8.2.02 |
| | | | КК 04 | 3.8.1.03 |
| | | | | 3.8.1.04 |
| | | | | 3.8.1.07 |
| | | | | 3.8.2.02 |

| | | | | |
|--|--|-----------|--|--|
| | | | | 3.8.2.03 |
| Тема 4.2. Измерение температуры | Содержание | 20 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.1.01 У.8.1.02 У.8.2.01 3.8.1.01 3.8.2.02 3.8.1.03 3.8.1.04 3.8.1.07 3.8.2.02 3.8.2.03 |
| | Методы измерения температуры. Температурные шкалы | | | |
| | Жидкостные стеклянные термометры | | | |
| | Манометрические термометры | | | |
| | Биметаллические и дилатометрические термометры | | | |
| | Термоэлектрические преобразователи | | | |
| | Термометры сопротивления | | | |
| | Пиromетры | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | | |
| | Лабораторная работа 1 Приборы для измерения температуры | 2 | | |
| Лабораторная работа 2 Динамические характеристики терморезистивного преобразователя (ручной режим измерений) | 2 | | | |
| Лабораторная работа 3 Динамические характеристики терморезистивного преобразователя (автоматический режим измерений) | 2 | | | |
| Тема 4.3. Измерение давления | Содержание | 14 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.1.01 У.8.1.02 У.8.2.01 3.8.1.01 3.8.2.02 3.8.1.03 3.8.1.04 3.8.1.07 3.8.2.02 3.8.2.03 |
| | Единицы давления. Виды давлений | | | |
| | Жидкостные и чашечные манометры | | | |
| | Деформационные манометры | | | |
| | Электрические датчики давления | | | |
| | Тяго- и напоромеры | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | | |
| | Лабораторная работа 4 Приборы измерения давления. Стрелочный деформационный манометр | 2 | | |
| Лабораторная работа 5 Приборы измерения давления. Датчик давления деформационного мембранного типа | 2 | | | |
| Тема 4.4. Измерение расхода, уровня и количества вещества | Содержание | 16 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 | Н.8.1.01 У.8.1.02 У.8.2.01 |
| | Единицы и метод измерения расхода и количества вещества | | | |
| | Расходомеры с сужающими устройствами | | | |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| | Скоростные расходомеры и счетчики | 8 | ОК 04 КК 01 КК 04 | 3.8.1.01 3.8.2.02 3.8.1.03 3.8.1.04 3.8.1.07 3.8.2.02 3.8.2.03 |
| | Уровнемеры для резервуаров и указатели уровня пыли в бункере | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | | |
| | Лабораторная работа 6 Изучение объемного способа измерения расхода воды | | | |
| | Лабораторная работа 7 Изучение способа измерения расхода воды по показаниям счетчика количества воды | | | |
| | Лабораторная работа 8 Изучение способа измерения расхода воды по величине падения давления на мерной диафрагме | | | |
| | Лабораторная работа 9 Снятие характеристики работающего оборудования (насоса) | | | |
| Тема 4.5 Измерение состава газа, вода, пара. Контроль выбросов ТЭС | Содержание | 24 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.1.01 У.8.1.02 У.8.2.01 3.8.1.01 3.8.2.02 3.8.1.03 3.8.1.04 3.8.1.07 3.8.2.02 3.8.2.03 |
| | Измерение состава газов | | | |
| | Измерение состава жидкости | | | |
| | Автоматическое регулирование барабанного котла | | | |
| | Автоматическое регулирование прямоточного котла | | | |
| | Автоматическое регулирование вспомогательного оборудования | | | |
| | Автоматическое регулирование водоподготовки | | | |
| | Основные технологические защиты котельного агрегата | | | |
| | Основные технологические защиты турбинной установки | | | |
| Учебная практика "Слесарная обработка материалов" Виды работ 1. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Способы измерения деталей различными проверочными и измерительными инструментами: штангенциркулем, микрометром, щупами, слесарным треугольником, кронциркулем, нутромером 2. Назначение разметки. Инструменты и приспособления для разметки, их виды и назначение, устройство 3. Назначение и применение рубки. Зубила и крейцмейсели, их разновидности и размеры, углы заточки для различного обрабатываемого металла. Слесарные молотки. Рациональные приемы правки и гибки различных металлов. Механизация рубки, правки и гибки 4. Приемы и способы резания металла ножовкой, рычажными дисковыми, пневматическими электрическими и другими ножницами, дисковыми и ленточными пилами, абразивными кругами | 72 / 72 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.1.01 У.8.1.01 3.8.1.07 3.8.1.08 | |

| | | | |
|---|----------------|--|--|
| 5. Назначение и применение опиливания 6. Сверление, зенкерование, развертывание отверстий 7. Нарезание резьбы 8. Назначение и применение шабрения 9. Ручная, машинная, машиноручная и механическая притирка и их применение 10. Комплексная слесарная работа | | | |
| Производственная практика Виды работ 1. Изучение схем трубопроводов горячей воды 2. Изучение оборудования тепловых пунктов 3. Наладка узлов систем теплоснабжения 4. Включение и выключение оборудования тепловых пунктов | 72 / 72 | ПК 8.1 ПК 8.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.8.1.01 У.8.1.01 У.8.2.02 3.8.1.07 3.8.1.08 3.8.2.03 |
| Промежуточная аттестация: экзамен по модулю | 4 | | |
| Всего | 497 | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатории: «Электротехника и электроника», «Теплотехнических измерений», «Гидравлика и трубопроводы» оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Мастерская «Слесарное дело», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности.

Кабинет «Технического обслуживания котельного оборудования на тепловых электрических станциях», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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 и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / М.В. Немцов, М.Л. Немцова. – 5-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 480 с. - ISBN 978-5-0054-0006-2. – Текст непосредственный.

2. Берикашвили В.Ш. Основы электроники: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Ш. Берикашвили. – 4-е изд., перераб. - М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 208 с. – ISBN 978-5-4468-8759-0. – Текст непосредственный.

3. Иванников, В. П. Технические измерения и автоматизация в тепло- и электроэнергетике: учебное пособие / В. П. Иванников. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022.

4. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики: учебное пособие / М. Н. Молдабаева. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.

5. Ухин, Б. В. Гидравлика : учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. — Москва : ИНФРА-М, 2022.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03752-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514895> (дата обращения: 24.01.2023).

2. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 184 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03754-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492752> (дата обращения: 24.01.2023).

3. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514846> (дата обращения: 24.01.2023).

4. Яновский, А. А. Теоретические основы теплотехники: Учебное пособие / Яновский А.А. - Москва :СтГАУ - "Агрус", 2017. - 104 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/975962> . – Режим доступа: по подписке.

5. Иванников, В. П. Технические измерения и автоматизация в тепло- и электроэнергетике: учебное пособие / В. П. Иванников. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 296 с. - ISBN 978-5-9729-1042-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903146>.

6. Молдабаева, М.Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики: учеб. пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 332 с. - ISBN 978-5-9729-0327-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048719>. – Режим доступа: по подписке.

7. Ухин, Б. В. Гидравлика : учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 432 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005536-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843217> – Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Кравченко В.Б, Бородкин Е.А. Электротехника и схемотехника: ЭУМК: Электронные учебно-методические комплексы / В.Б. Кравченко. – М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2020.– Электронные учебно-методические комплексы.

2. Берикашвили В.Ш. Электронная техника: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Ш. Берикашвили. - М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 336 с. – ISBN 978-5-4468-9930-2. – Текст непосредственный.

3. Берикашвили В.Ш. Основы электроники: ЭУМК: Электронные учебно-методические комплексы / В.Ш. Берикашвили. – 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2020. – Электронные учебно-методические комплексы.

4. Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике: Сборник задач: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования Фуфаева Л.И.– 8-е изд., испр. - М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2020. – 288 с. - ISBN 978-5-4468-8919-8. – Текст непосредственный.

5. Теплотехнические измерения, Мурин Г.А., "Энергия", 1979г.

6. Автоматическое управление и защита теплотехнических установок электростанции, Плетнев Г.П., Энергоатомиздат, 1986г.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|--|
| ПК 8.1 Обслуживание и наладка оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения | <p>-обучающийся осуществляет включение, выключение тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения с автоматизированными установками горячего водоснабжения, не имеющими двухступенчатых подогревателей, включенных по последовательной и смешанной схеме</p> <p>-обучающийся осуществляет наладку оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения с автоматизированными установками горячего водоснабжения, не имеющими двухступенчатых подогревателей, включенных по последовательной и смешанной схеме</p> | Экспертное наблюдение выполнения заданий практики. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. |
| ПК 8.2 Контроль эксплуатации оборудования тепловых пунктов и узлов систем теплоснабжения | -обучающийся контролирует соблюдение правил пользования электрической и тепловой энергией | Экспертное наблюдение выполнения заданий практики. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <p>- обучающийся демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>- самостоятельно выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в профессиональной деятельности;</p> <p>- способен оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач;</p> <p>- способен определять цели и задачи профессиональной деятельности;</p> <p>- знает требования нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности</p> | Оценка эффективности и качества выполнения задач |
| ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | <p>- обучающийся организует работу коллектива и команды</p> <p>- обучающийся взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> | Оценка эффективности и качества выполнения задач |

| | | |
|--|--|--|
| <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p>- содействие обучающихся, преподавателей, сотрудников образовательной организации сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p>Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения</p> |
|--|--|--|

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.09 Цифровые технологии управления теплотехническим оборудованием»

Дополнительный профессиональный блок

СОДЕРЖАНИЕ

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.09 Цифровые технологии управления теплотехническим оборудованием»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности «*Цифровые технологии управления теплотехническим оборудованием*» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

| <i>Код</i> | Наименование общих компетенций |
|--------------|--|
| ОК 01 | <i>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</i> |
| ОК 04 | <i>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</i> |
| ОК 07 | <i>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</i> |

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

| <i>Код</i> | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций, сформированных по запросу работодателя |
|---------------|---|
| ВД 9 | <i>Цифровые технологии управления теплотехническим оборудованием</i> |
| ПК 9.1 | Организация работы оперативного персонала цеха (подразделения) ТЭС по ведению заданного режима работы оборудования |
| ПК 9.2 | Организация оперативных действий по ликвидации технологических нарушений, аварий и пожаров на оборудовании цеха (подразделения) ТЭС |

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

| | | |
|------------------|----------|---|
| Владеть навыками | Н.9.1.01 | <i>Оперативный и технический контроль состояния и работы оборудования, механизмов, устройств, находящихся в ведении цеха (подразделения)</i> |
| | Н.9.2.01 | <i>Организация предварительного сбора информации для проведения расследования технологических нарушений после окончания работ по их устранению и стабилизации технологического режима: снятие информации с регистраторов аварийных процессов; снятие диаграмм и графиков с самописцев</i> |
| Уметь | У.9.1.01 | <i>Работать с компьютером на уровне пользователя, работать с программным обеспечением</i> |

| | | |
|-------|----------|---|
| | | <i>«Автоматизированная система управления предприятием» (АСУП)</i> |
| | У.9.1.02 | <i>Эксплуатировать оборудование цеха (подразделения)</i> |
| | У.9.2.01 | <i>Ставить задачи с учетом должностных обязанностей и квалификации работников смены цеха (подразделения)</i> |
| Знать | 3.9.1.01 | <i>Территориальное расположение основного и вспомогательного оборудования цеха (подразделения) ТЭС и коммутационной аппаратуры, установленной на территории и в помещениях, закрепленных за цехом (подразделением) (для начальника смены электрического цеха (подразделения) - по всем цехам (подразделениям) и помещениям ТЭС)</i> |
| | 3.9.1.02 | <i>Принцип работы, схемы подключения, размещение измерительных приборов и датчиков, установленных в цехе (подразделении)</i> |
| | 3.9.1.03 | <i>Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на оборудовании цеха (подразделения) ТЭС</i> |
| | 3.9.1.04 | <i>Принцип построения автоматизированной системы управления технологическим процессом (далее АСУ ТП) ТЭС, правила эксплуатации установленных в цехе (подразделении) средств программно-технического комплекса АСУ ТП, автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) и других автоматизированных систем управления</i> |
| | 3.9.2.01 | <i>Схемы пожарно-технического водоснабжения, пенопожаротушения, автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации цеха (подразделения)</i> |
| | 3.9.2.02 | <i>Схемы рабочего и аварийного освещения цеха (подразделения) ТЭС</i> |
| | 3.9.2.03 | <i>Характерные неисправности и повреждения оборудования и устройств, способы их определения и устранения</i> |

2.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 163

в том числе в форме практической подготовки 98

Из них на освоение МДК 121

в том числе самостоятельная работа 13

практики, в том числе учебная 36

производственная

Промежуточная аттестация 6

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных и общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | | |
|--|--|-------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-----------|------------------|
| | | | | Обучение по МДК | | | | | Практики | |
| | | | | Всего | В том числе | | | | | |
| | | | | | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | Самостоятельная работа | Промежуточная аттестация | Учебная | Производственная |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> | <i>9</i> | <i>10</i> | <i>11</i> |
| ПК 9.1, ПК 9.2 ОК 01, ОК 04 КК 01, КК 04 | Раздел 1. Электрооборудование станций АСДУ | 77 | 30 | 64 | 4 | | 9 | | | |
| ПК 9.1, ПК 9.2 ОК 01, ОК 04 КК 01, КК 04 | Раздел 2. Автоматизированные технологии работы ТЭО | 44 | 32 | 44 | | | 4 | | | |
| ПК 9.1, ПК 9.2 ОК 01, ОК 04, ОК 07 КК 01, КК 04 | Учебная практика "Цифровые технологии работы энергоблока" | 36 | 36 | | | | | | 36 | |
| | Промежуточная аттестация | 6 | | | | | | | | |
| | Всего: | 163 | 98 | 104 | 4 | | 13 | | 36 | |

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. | Код ПК, ОК | Код Н/У/З |
|---|--|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Раздел 1. Электрооборудование станций АСДУ | | 77 / 30 | | |
| МДК.09.01 Электрооборудование станций АСДУ | | 77 / 30 | | |
| Тема 1.1. Основное оборудование ТЭС | Содержание | 10 | ПК 9.1 ПК 9.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.9.2.01 У.9.1.02 У.9.2.01 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03 |
| | Назначение, устройство и принцип действия синхронных генераторов. Система охлаждения. Номинальные параметры и условия работы генераторов | | | |
| | Система возбуждения генераторов. Синхронные компенсаторы. Назначение, режимы работы синхронного компенсатора. Работа генератора в режиме синхронного компенсатора | | | |
| | Назначение, устройство и принцип действия силовых трансформаторов. Типы трансформаторов и их параметры | | | |
| | Автотрансформаторы. Конструктивные особенности и режимы работы автотрансформаторов | | | |
| Тема 1.2. Короткие замыкания в электроустановках | Содержание | 4 | ПК 9.1 ПК 9.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.9.2.01 У.9.1.02 У.9.2.01 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03 |
| | Виды, причины, последствия коротких замыканий. Составляющие полного тока КЗ, ударный ток КЗ. Ограничение токов КЗ. Техника безопасности при работе в электроустановках | | | |
| Тема 1.3. Проводники и электрические аппараты. | Содержание | 6 | ПК 9.1 ПК 9.2 ОК 01 | Н.9.2.01 У.9.1.02 У.9.2.01 |
| | Типы проводников, применяемые в электрических цепях станций. Назначение и типы изоляторов. Условия возникновения и горения электрической дуги. Способы гашения дуги переменного тока | | | |

| | | | | |
|--|--|----------|--|--|
| | Назначение и конструкции разъединителей. Измерительные трансформаторы тока и напряжения | | ОК 04 КК 01 КК 04 | 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03 |
| Тема 1.4. Схемы электрических соединений ТЭС | Содержание | 4 | | |
| | Виды, назначение и основные требования к электрическим схемам электроустановок | | ПК 9.1 ПК 9.2 | Н.9.2.01 У.9.1.02 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | ОК 01 | У.9.2.01 |
| | Практическое занятие 1 Выбор схемы в зависимости от напряжения, категории надежности электропотребления, связи с энергосистемой. | 2 | ОК 04 КК 01 КК 04 | 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03 |
| Тема 1.5. Собственные нужды ТЭС | Содержание | 6 | | |
| | Классификация потребителей собственных нужд. Требования, предъявляемые к схемам собственных нужд | | ПК 9.1 ПК 9.2 | Н.9.2.01 У.9.1.02 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | ОК 01 | У.9.2.01 |
| | Практическое занятие 2 Выбор схемы собственных нужд | 2 | ОК 04 КК 01 КК 04 | 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03 |
| Тема 1.6. Конструкции распределительных устройств | Содержание | 4 | | |
| | Закрытые распределительные устройства. Требования, предъявляемые к закрытым распределительным устройствам. Комплектные распределительные устройства. Открытые распределительные устройства | | ПК 9.1 ПК 9.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.9.2.01 У.9.1.02 У.9.2.01 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03 |
| Тема 1.7. Релейная защита и автоматика | Содержание | 2 | | |
| | Назначение релейной защиты и требования к ней. Аварийная и предупреждающая сигнализация | | ПК 9.1 ПК 9.2 | Н.9.2.01 У.9.1.02 |

| | | | | |
|--|---|----------|--|--|
| | | | OK 01 OK 04 KK 01 KK 04 | У.9.2.01 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03 |
| Тема 1.8. Диспетчерское управление в энергосистемах. | Содержание | 4 | | |
| | Общие сведения о системе диспетчерского управления в энергосистемах. Функции СДТУ. Структура диспетчерских пунктов в энергосистемах. Системы телемеханики | | ПК 9.1 ПК 9.2 OK 01 OK 04 KK 01 KK 04 | Н.9.2.01 У.9.1.02 У.9.2.01 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03 |
| Тема 1.9. Системы телемеханики | Содержание | 6 | | |
| | Классификация систем телемеханики в электроэнергетике. Разделение сигналов в каналах связи. Функции систем ТУ, ТС, ТИ. Схемы устройств ТУ, ТС, ТИ. Кодо – импульсные устройства ТИ. Многоканальные устройства ТИ | | ПК 9.1 ПК 9.2 OK 01 OK 04 KK 01 KK 04 | Н.9.2.01 У.9.1.02 У.9.2.01 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03 |
| Тема 1.10. Организация оперативного управления на электрических станциях и подстанциях. | Содержание | 6 | | |
| | Организация оперативного управления на электрических станциях. Щиты управления, панели РЗА. Аппаратура, ее размещение на панелях. Контактная арматура. Реле схем управления и сигнализации. Виды контрольных кабелей и условия их выбора. Расшифровка марок кабелей | | ПК 9.1 ПК 9.2 OK 01 OK 04 KK 01 KK 04 | Н.9.2.01 У.9.1.02 У.9.2.01 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03 |
| | Содержание | 4 | | |

| | | | | |
|---|--|----------------|--|--|
| Тема 1.11. Каналы передачи информации | Структурные схемы каналов связи. Высокочастотная связь по воздушным линиям. Линейные тракты по изолированным проводам проводящих грозозащитных тросов | | ПК 9.1 ПК 9.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.9.2.01 У.9.1.02 У.9.2.01 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03 |
| Тема 1.12. Оптоволоконные линии связи в энергосистемах. | Содержание | 8 | | |
| | История создания оптоволоконного кабеля. Распространение сигналов по оптоволоконному кабелю. Классификация оптических волокон. Сварка оптического волокна. Элементы преобразования оптических сигналов. Конструкция и монтаж кабелей. Достоинства и недостатки оптоволоконных линий | | ПК 9.1 ПК 9.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.9.2.01 У.9.1.02 У.9.2.01 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03 |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 1. Изучить назначение, параметры и характеристики высокочастотных заградителей 2. Изучить назначение, параметры и характеристики конденсаторов связи. 3. Изучить назначение, параметры и характеристики фильтров присоединения 4. Изучить охрану труда при сварке оптоволоконна | | 9 | ПК 9.1 ПК 9.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.9.2.01 У.9.1.02 У.9.2.01 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03 |
| Раздел 2. Автоматизированные технологии работы ТЭО | | 44 / 32 | | |
| МДК.09.02 Автоматизированные технологии работы ТЭО | | 44 / 32 | | |
| Тема 1.1. Автоматизированное управление работой энергоблока | Содержание | 44 | | |
| | Растопка котла, прогрев турбины и пуск блока (Получение команды на пуск блока. Проверка готовности оборудования к пуску. Опробование дистанционного управления оперативной арматурой и шиберами. Заполнение конденсатора водой. Проверка защит, блокировок и сигнализации. Включение КН, заполнение ДПВ водой, набор вакуума, предпусковая деаэрация. Закрытие дренажей котла, включение ПЭН, заполнение котла водой. Включение ПВД по воде. | | ПК 9.1 ПК 9.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.9.2.01 У.9.1.02 У.9.2.01 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 |

| | | | | |
|---|--|--|--|----------|
| | <p>Подключение паромазутного кольца. Подготовка пылесистем, ГЗУ. Включение ДВ, ДС, вентиляция топки котла. Розжиг мазутных форсунок. Подъем параметров на котле, включение мельницы. Прогрев паропроводов. Толчок ротора, набор оборотов до 3000 об/мин. Включение генератора в сеть, взятие начальной нагрузки. Полное открытие ГПЗ, закрытие БРОУ)</p> | | | 3.9.2.03 |
| | <p>Работа в стационарных режимах котла. Работа в стационарных режимах турбины. Работа в стационарных режимах блока</p> | | | |
| | <p>Аварийные ситуации и останов котла. Аварийные ситуации и останов турбины. Отработка ДОС – деревьев аварийных ситуаций.</p> | | | |
| <p>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2 1. Аварийные ситуации и останов блока</p> | 4 | <p>ПК 9.1 ПК 9.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04</p> | <p>Н.9.2.01 У.9.1.02 У.9.2.01 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03</p> | |
| <p>Учебная практика «Цифровые технологии работы энергоблока» Виды работ 1. Чтение схем блока станции. 2. Чтение чертежей станционного оборудования. 3. Изучение технических характеристик оборудования блока. 4. Контроль параметров работы сетевой подогревательной установки. 5. Наблюдение за способами контроля и регулирования параметров производства тепловой энергии. 6. Участие в управлении параметрами производства тепловой энергии 7. Демонстрация выбора оптимального технологического процесса</p> | 36 / 36 | <p>ПК 9.1 ПК 9.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04</p> | <p>Н.9.2.01 У.9.1.02 У.9.2.01 3.9.1.01 3.9.1.02 3.9.2.01 3.9.2.02 3.9.2.03</p> | |
| <p>Промежуточная аттестация: экзамен по модулю</p> | 6 | | | |
| <p>Всего</p> | 163 | | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинеты: «Организации и управления работами коллектива исполнителей и основы контроля технологических процессов и управления ими», «Электрооборудования ТЭС», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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 и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Кудинов А.А., Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование. ИНТРА - М, 2018.
2. Рожкова Л.Д., Корнеева Л.К. Электрооборудование электрических станций и подстанций" – М.: Альянс , 2022. – 224 с.
3. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование электростанций и подстанций: практикум / Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин. –М.: Альянс, 2021. – 648 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Кудинов, А. А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование : учебное пособие / А.А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 325 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004731-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1926369>. – Режим доступа: по подписке.
2. Кудинов, А. А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения : монография / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 320 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/11565. - ISBN 978-5-16-011155-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1971047/>

3.2.3. Дополнительные источники

1. В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров, Тепловые электрические станции: учебник для вузов– М. Издательский дом МЭИ, 2009.
2. Стерман, Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов– М.: издательский дом МЭИ, 2010.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|--|--|
| ПК 9.1 Подготовка к выполнению простых работ по ремонту парогазотурбинного оборудования ТЭС | - обучающийся организует работы оперативного персонала цеха (подразделения) ТЭС по ведению заданного режима работы оборудования | Экспертное наблюдение выполнения заданий практики. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. |
| ПК 9.2 Выполнение простых работ по ремонту парогазотурбинного оборудования ТЭС | - обучающийся организует оперативные действия по ликвидации технологических нарушений, аварий и пожаров на оборудовании цеха (подразделения) ТЭС | Экспертное наблюдение выполнения заданий практики. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - самостоятельно выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; - способен оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; - способен определять цели и задачи профессиональной деятельности; - знает требования нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности | Оценка эффективности и качества выполнения задач |
| ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся организует работу коллектива и команды - обучающийся взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | Оценка эффективности и качества выполнения задач |
| ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | - содействие обучающихся, преподавателей, сотрудников образовательной организации сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.10 Освоение работ по профессии рабочего, должности служащего 18538 Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования»

Дополнительный профессиональный блок

СОДЕРЖАНИЕ

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.10 Освоение работ по профессии рабочего, должности служащего 18538 "Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования"»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности «Освоение работ по профессии рабочего, должности служащего 18538 Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

| Код | Наименование общих компетенций |
|--------------|--|
| ОК 01 | <i>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</i> |
| ОК 04 | <i>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</i> |
| ОК 07 | <i>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</i> |

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций, сформированных по запросу работодателя |
|----------------|---|
| ВД 10 | <i>Освоение работ по профессии рабочего, должности служащего 18538 Слесарь по ремонту парогазотурбинного оборудования</i> |
| ПК 10.1 | Осуществлять подготовку к выполнению простых работ по ремонту парогазотурбинного оборудования ТЭС |
| ПК 10.2 | Выполнять простые работы по ремонту парогазотурбинного оборудования ТЭС |

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

| | | |
|------------------|-----------|---|
| Владеть навыками | Н.10.1.01 | <i>Проведения работ по подготовке к дефектоскопии сварных соединений</i> |
| | Н.10.1.02 | <i>Подготовки сведений о потребности в материалах, инструментах, запасных частях, инвентаре и приборах, защитных средствах, применяемых при ремонте парогазотурбинного оборудования</i> |
| | Н.10.1.03 | <i>Доставки на рабочее место, подготовка к работе и уборка слесарного инструмента, инвентаря, приспособлений и материалов</i> |

| | | |
|-------|-----------|---|
| | Н.10.1.04 | <i>Установки и разборки приспособлений для проведения работ на высоте, в том числе инвентарных лесов и подмостей</i> |
| | Н.10.2.01 | <i>Разборки, ремонта и сборки несложных узлов и механизмов основного и вспомогательного оборудования</i> |
| | Н.10.2.02 | <i>Изготовления и сборки несложных узлов металлоконструкций по чертежам под сварку</i> |
| | Н.10.2.03 | <i>Подготовки и установки под вальцовку стальных и латунных трубок в конденсаторах и подогревателях</i> |
| | Н.10.2.04 | <i>Ремонта и прокладки трубопроводов с установкой фасонных деталей и арматуры</i> |
| Уметь | У.10.1.01 | <i>Применять инструменты и приспособления, используемые для ремонта оборудования, и проверять их исправность</i> |
| | У.10.1.02 | <i>Выполнять измерения контрольно-измерительными приборами и инструментами</i> |
| | У.10.1.03 | <i>Проверять состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места слесаря</i> |
| | У.10.1.04 | <i>Производить работы с соблюдением требований охраны труда и безопасности</i> |
| | У.10.1.05 | <i>Использовать первичные средства пожаротушения с проверкой исправности перед применением</i> |
| | У.10.1.06 | <i>Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве</i> |
| | У.10.1.07 | <i>Применять средства индивидуальной защиты в зависимости от характера выполняемых работ</i> |
| | У.10.1.08 | <i>Оценивать безопасность условий труда на рабочем месте</i> |
| | У.10.1.09 | <i>Выполнять очистку, промывку и протирку демонтированных деталей</i> |
| | У.10.1.10 | <i>Изготавливать несложные металлические и изоляционные конструкции</i> |
| | У.10.1.11 | <i>Выполнять зачистку поверхностей для лужения и пайки</i> |
| | У.10.2.01 | <i>Выполнять слесарную обработку деталей по 11-14-му качеству (4-7-му классу точности)</i> |
| | У.10.2.02 | <i>Рисовать эскизы несложных деталей с натуры</i> |

| | | |
|-------|-----------|--|
| | У.10.2.03 | <i>Определять качество материалов, инструментов, запасных частей, инвентаря и приборов, защитных средств, применяемых при ремонте оборудования</i> |
| | У.10.2.04 | <i>Пользоваться слесарным инструментом и приспособлениями при ремонте парогазотурбинного оборудования</i> |
| | У.10.2.05 | <i>Выполнять разметку и изготовление прокладок сложной конфигурации</i> |
| | У.10.2.06 | <i>Выполнять пайку оловом</i> |
| | У.10.2.07 | <i>Производить технический осмотр парогазотурбинного оборудования</i> |
| | У.10.2.08 | <i>Определять техническое состояние деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов</i> |
| Знать | 3.10.1.01 | <i>Виды, типы, назначение и правила применения средств индивидуальной защиты</i> |
| | 3.10.1.02 | <i>Должностные и производственные инструкции, инструкции по охране труда, регламентирующие деятельность по трудовой функции</i> |
| | 3.10.1.03 | <i>Допуски и посадки, качества и параметры шероховатости</i> |
| | 3.10.1.04 | <i>Защитные и предохранительные средства при работе с ручным пневматическим и электрифицированным инструментом</i> |
| | 3.10.1.05 | <i>Назначение и правила применения несложного слесарного и мерительного инструмента</i> |
| | 3.10.1.06 | <i>Опасные места в цехах ТЭС</i> |
| | 3.10.1.07 | <i>Порядок и приемы оказания первой помощи на производстве</i> |
| | 3.10.1.08 | <i>Правила установки инвентарных лесов</i> |
| | 3.10.1.09 | <i>Устройство, принцип действия, расположение и назначение ремонтируемого оборудования и его узлов</i> |
| | 3.10.1.10 | <i>Основные требования ведомственных и межотраслевых нормативных правовых актов и локальных нормативных актов организации, регламентирующих деятельность по трудовой функции</i> |
| | 3.10.2.01 | <i>Конструкция и назначение запорной, предохранительной и регулирующей арматуры</i> |

| | |
|-----------|--|
| 3.10.2.02 | <i>Назначение и взаимодействие узлов и механизмов ремонтируемого оборудования</i> |
| 3.10.2.03 | <i>Отличительная окраска трубопроводов в зависимости от среды теплоносителя</i> |
| 3.10.2.04 | <i>Порядок оформления наряда-допуска</i> |
| 3.10.2.05 | <i>Порядок подготовки деталей и труб под сварку</i> |
| 3.10.2.06 | <i>Правила включения и отключения трубопроводов всех назначений</i> |
| 3.10.2.07 | <i>Правила вывода парогазотурбинного оборудования в ремонт</i> |
| 3.10.2.08 | <i>Правила закалки, заправки и отпуска слесарного инструмента</i> |
| 3.10.2.09 | <i>Требования охраны труда при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей</i> |
| 3.10.2.10 | <i>Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей</i> |
| 3.10.2.11 | <i>Правила центровки валов</i> |
| 3.10.2.12 | <i>Приемы выполнения работ по разборке, ремонту и сборке простых узлов и деталей оборудования</i> |
| 3.10.2.13 | <i>Устройство, принцип работы задвижки с гидроприводом</i> |
| 3.10.2.14 | <i>Принципиальная схема парораспределения, регулирования и смазки машины</i> |
| 3.10.2.15 | <i>Способы гибки труб на станке и с нагревом</i> |
| 3.10.2.16 | <i>Территориальное расположение ремонтируемого оборудования, трубопроводов и арматуры</i> |
| 3.10.2.17 | <i>Технические условия и процессы ремонта вспомогательного оборудования</i> |
| 3.10.2.18 | <i>Технологическая последовательность разборки, ремонта и сборки оборудования</i> |
| 3.10.2.19 | <i>Основы процесса производства тепловой и электрической энергии</i> |
| 3.10.2.20 | <i>Технологию вальцовки стальных и латунных трубок</i> |
| 3.10.2.21 | <i>Требования, предъявляемые к фланцам, трубам, арматуре, прокладкам, крепежным материалам в зависимости от параметров среды</i> |

| | | |
|--|-----------|--|
| | 3.10.2.22 | <i>Устройство и назначение специального инструмента, приспособлений и средств измерений средней сложности</i> |
| | 3.10.2.23 | <i>Устройство и схемы расположения трубопроводов всех назначений, способы их прокладки и крепления в каналах, тоннелях, по стенам и колоннам</i> |
| | 3.10.2.24 | <i>Устройство ремонтируемого парогазотурбинного оборудования</i> |

3.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 284

в том числе в форме практической подготовки 216

Из них на освоение МДК 62

в том числе самостоятельная работа 11

практики, в том числе учебная 216

производственная

Промежуточная аттестация 6

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных и общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | | |
|--|--|-------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|------------|------------------|
| | | | | Обучение по МДК | | | | | Практики | |
| | | | | Всего | В том числе | | | | | |
| | | | | | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | Самостоятельная работа | Промежуточная аттестация | Учебная | Производственная |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> | <i>9</i> | <i>10</i> | <i>11</i> |
| ПК 10.1, ПК 10.2 ОК 01, ОК 04 КК 01, КК 04 | Раздел 1. Ремонт основного и вспомогательного теплового оборудования ТЭС | 62 | | 51 | . | | 11 | | | |
| ПК 10.1, ПК 10.2 ОК 01, ОК 04, ОК 07 КК 01, КК 04 | Учебная практика | 216 | 216 | | | | | | 216 | |
| | Промежуточная аттестация | 6 | | | | | | | | |
| | Всего: | 284 | 216 | 51 | | | 11 | | 216 | |

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. | Код ПК, ОК | Код Н/У/З |
|---|---|--|--------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Раздел 1. Ремонт основного и вспомогательного теплового оборудования ТЭС | | 51 / - | | |
| МДК.10.01 Ремонт парогазотурбинного оборудования тепловой электростанции | | 51 / - | | |
| Тема 1.1. Основные сведения для подготовки ремонтных работ на парогазотурбинном оборудовании | Содержание | 34 | ПК 10.1 ПК 10.2 ОК 01 КК 01 | Н.10.1.02 Н.10.1.03 У.10.1.02 У.10.1.04 У.10.1.05 У.10.1.06 У.10.1.07 У.10.1.08 У.10.2.07 У.10.2.08 3.10.1.01 3.10.1.02 3.10.1.03 3.10.1.04 3.10.1.05 3.10.1.07 3.10.1.10 3.10.2.01 3.10.2.03 3.10.2.04 3.10.2.19 3.10.2.22 3.10.2.24 |
| | Основные понятия о технологии производства ремонтных работ оборудования. Подготовка запасных частей, материалов и приспособлений | | | |
| | Требования охраны труда и промышленной безопасности. Должностные инструкции. Инструкции на рабочем месте. Инструкции по пожарной безопасности. Действия при чрезвычайных ситуациях | | | |
| | Оформление технической документации. Требования к оформлению технической документации. Виды технической документации. Ответственные лица за оформление документации | | | |
| | Чтение сборочных чертежей. Определение вида элемента чертежа. Изучение паспорта элемента чертежа. Установление вида чертежа | | | |
| | Допуски, посадки и технические измерения. Основные понятия и определения. Виды измерительных инструментов. Правила использования измерительных инструментов | | | |
| | Аварийные ситуации, повлекшие прекращение работы основного и вспомогательного оборудования. Аварийные ситуации, повлекшие повреждение или разрушение основного и вспомогательного оборудования. Аварийные ситуации, повлекшие разрушение зданий и сооружений. | | | |
| | Подготовка котлов, турбин и вспомогательного оборудования к ремонту к ремонту. Проверка материалов и запасных частей. Изучение и корректировка ремонтной документации. Осмотр оборудования, опустошение, опорожнение. Правила техники безопасности и пожарной безопасности при выполнении ремонтных работ | | | |

| | | | | |
|---|---|-----------|---------|-----------|
| Тема 1.2. Проведение ремонтных работ на трубопроводах и арматуре | Содержание | 17 | | |
| | Пайка, лужение, вальцовка латунных и стальных трубок. Основные понятия и определения. Подготовка поверхностей под пайку, лужение и вальцовку. Способы проведения пайки, лужения и вальцовки | | ПК 10.1 | Н.10.2.03 |
| | Организация работ на высоте. Сборка, установка и разборка инвентарных лесов и помостов. Требования безопасности при выполнении работ на высоте. Оформление наряда – допуска на выполнение работ на высоте | | ПК 10.2 | Н.10.1.04 |
| | Строповка и кантовка грузов. Основные понятия и определения. Схемы строповки основного и вспомогательного оборудования котельного и турбинного цехов. Требования техники безопасности при выполнении строповки и кантовки грузов | | ОК 01 | У.10.1.04 |
| | Технология ремонта арматуры. Ремонт запорной и регулирующей арматуры с притиркой уплотнительных колец, седла и клапана. Требования техники безопасности при выполнении ремонта арматуры | | ОК 04 | У.10.1.05 |
| | Шабрение поверхностей разъема соединяемых деталей. Инструмент применяемый для шабрения поверхностей. Определение плотности прилегания соединяемых деталей по краске. Паста ГОИ и её назначение и использование | | КК 01 | У.10.1.06 |
| | Технология ремонта паровых и водогрейных котлов. Удаление поврежденных элементов котла. Зачистка под контроль металла | | КК 04 | У.10.1.07 |
| | Технология ремонта турбин и вспомогательного оборудования. Контроль металла цилиндра корпусов. Проверка прогиба вала. Обеспечение центровки деталей проточной части турбины. Замена колодок упорного подшипника. Перезаливка вкладыша опорного подшипника. Испытание и регулировка системы автоматического регулирования. Очистка элементов маслосистемы. Проверка плотности маслосистемы | | | У.10.1.08 |
| | Схемы прокладки трубопроводов. Прокладка трубопроводов наземная и подземная. Виды изоляции трубопроводов и способы её укладки. Включение и отключение трубопроводов. Технология ремонта стационарных трубопроводов. Требования охраны труда и техники безопасности при эксплуатации и ремонте стационарных трубопроводов | | | У.10.1.09 |
| | | | | У.10.1.10 |
| | | У.10.1.11 | | |
| | | У.10.2.03 | | |
| | | У.10.2.05 | | |
| | | У.10.2.06 | | |
| | | 3.10.1.06 | | |
| | | 3.10.1.07 | | |
| | | 3.10.1.08 | | |
| | | 3.10.1.09 | | |
| | | 3.10.2.01 | | |
| | | 3.10.2.02 | | |
| | | 3.10.2.06 | | |
| | | 3.10.2.07 | | |
| | | 3.10.2.08 | | |
| | | 3.10.2.09 | | |
| | | 3.10.2.13 | | |
| | | 3.10.2.14 | | |
| | | 3.10.2.15 | | |
| | | 3.10.2.16 | | |
| | | 3.10.2.17 | | |
| | | 3.10.2.20 | | |
| | | 3.10.2.21 | | |
| | | 3.10.2.23 | | |
| | | 3.10.2.24 | | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 | | 11 | ПК 10.1 | Н.10.2.03 |

| | | | |
|---|----------------|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение схемы на чертежах. 2. Определение элементов на чертеже. 3. Неисправности основного и вспомогательного оборудования 4. Изготовление новых пакетов поверхностей нагрева. 5. Установка новых поверхностей нагрева. | | ПК 10.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.10.1.04 У.10.1.04 У.10.1.05 У.10.1.06 У.10.1.07 У.10.1.08 У.10.1.09 У.10.1.10 У.10.1.11 У.10.2.03 У.10.2.05 У.10.2.06 3.10.1.06 3.10.1.07 3.10.1.08 3.10.1.09 3.10.2.01 3.10.2.02 3.10.2.06 3.10.2.07 3.10.2.08 3.10.2.09 3.10.2.13 3.10.2.14 3.10.2.15 3.10.2.16 3.10.2.17 3.10.2.20 3.10.2.21 3.10.2.23 3.10.2.24 |
| Учебная практика «Сварочные технологии» Виды работ <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовка металла к сварке 2. Наплавка валиков на стальные пластины по прямой и кривой линии (левым и правым методом) | 72 / 72 | ПК 10.1 ПК 10.2 ОК 01 ОК 04 ОК 07 | Н.10.1.01 Н.10.2.02 Н.10.2.04 У.10.2.01 У.10.2.02 |

| | | | |
|---|-----------------------|--|---|
| <p>3. Сборка и прихватка заглушки трубопровода</p> <p>4. Сборка и прихватка пластин различными соединениями (встык, в тавр, в нахлест толщиной 2,3 и 5 мм с зазором без скоса кромок)</p> <p>5. Сборка и прихватка труб в вертикальном положении шва</p> <p>6. Сборка и прихватка труб в горизонтальном положении шва</p> <p>7. Выполнение горизонтального, вертикального и фланцевого соединения</p> <p>8. Выполнение сборки изделий под сварку</p> | | <p>КК 01</p> <p>КК 04</p> | <p>3.10.1.01</p> <p>3.10.1.02</p> <p>3.10.1.03</p> <p>3.10.1.04</p> <p>3.10.1.05</p> <p>3.10.2.05</p> |
| <p>Учебная практика «Промышленная механика и монтаж»</p> <p>Виды работ</p> <p>5. Организация рабочего пространства при ремонте парогазотурбинного оборудования</p> <p>6. Разборка/сборка агрегата и отработка навыков механика и специалиста (слесарь) по ремонту и эксплуатации промышленных агрегатов.</p> <p>7. Замена подшипников, отработка навыков монтажа и эксплуатации.</p> <p>8. Регулировка, центровка валов промышленных агрегатов, в том числе при помощи лазерной системы центровки.</p> <p>9. Регулировка корпусов подшипников, с проведением вибродиагностики и ведением баз данных результатов вибродиагностики.</p> <p>10. Проведение балансировки муфт промышленных агрегатов.</p> <p>11. Проведение тепловизионного контроля нагруженных узлов промышленных агрегатов. Отработка навыков по регулировке, центровке валов промышленных агрегатов, в том числе при помощи лазерной системы центровки. Вибродиагностика. Тепловизионный контроль нагруженных узлов промышленных агрегатов.</p> <p>12. Изучение общего устройства и работы элементов арматуры. Ремонт, монтаж и обслуживание составных элементов арматуры. Оценка работоспособности составных элементов арматуры.</p> | <p>72 / 72</p> | <p>ПК 10.1</p> <p>ПК 10.2</p> <p>ОК 01</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 07</p> <p>КК 01</p> <p>КК 04</p> | <p>Н.10.1.02</p> <p>Н.10.1.03</p> <p>Н.10.2.01</p> <p>Н.10.2.04</p> <p>У.10.1.01</p> <p>У.10.1.02</p> <p>У.10.1.03</p> <p>У.10.2.04</p> <p>У.10.2.07</p> <p>У.10.2.08</p> <p>3.10.1.07</p> <p>3.10.2.02</p> <p>3.10.2.09</p> <p>3.10.2.10</p> <p>3.10.2.11</p> <p>3.10.2.12</p> <p>3.10.2.17</p> <p>3.10.2.18</p> |
| <p>Учебная практика «Трубопроводная арматура»</p> <p>Виды работ</p> <p>1. Ознакомление со схемами трубопроводов.</p> <p>2. Чтение схем трубопроводов.</p> <p>3. Изучение схемы сборки и разборки арматуры.</p> <p>4. Изучение технических характеристик арматуры.</p> <p>5. Сборка и разборка трубопроводов различных соединений</p> <p>6. Сборка и разборка арматуры</p> | <p>36 / 36</p> | <p>ПК 10.1</p> <p>ПК 10.2</p> <p>ОК 01</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 07</p> <p>КК 01</p> <p>КК 04</p> | <p>Н.10.1.02</p> <p>Н.10.1.03</p> <p>Н.10.2.01</p> <p>Н.10.2.04</p> <p>У.10.1.01</p> <p>У.10.1.02</p> <p>У.10.1.03</p> <p>У.10.2.04</p> <p>У.10.2.07</p> <p>У.10.2.08</p> <p>3.10.1.07</p> |

| | | | |
|--|----------------|---|--|
| | | | 3.10.2.02 3.10.2.09 3.10.2.10 3.10.2.11 3.10.2.12 3.10.2.17 3.10.2.18 |
| Учебная практика «Промышленная безопасность» Виды работ 1. Применение первичных средств пожаротушения: – при горении твердых горючих материалов; – при горении горючих жидкостей; – при горении горючих газов; – при горении металлов и их сплавов; – при горении оборудования под напряжением; – при возгорании комбинированных очагов пожара 2. Оказание первой медицинской помощи 3. Диагностика признаков жизни Проведение сердечно – легочной реанимации (СЛР) | 36 / 36 | ПК 10.1 ПК 10.2 ОК 01 ОК 04 ОК 07 КК 01 КК 04 | Н.10.1.02 Н.10.1.03 Н.10.2.01 Н.10.2.04 У.10.1.01 У.10.1.02 У.10.1.03 У.10.2.04 У.10.2.07 У.10.2.08 3.10.1.07 3.10.2.02 3.10.2.09 3.10.2.10 3.10.2.11 3.10.2.12 3.10.2.17 3.10.2.18 |
| Промежуточная аттестация: экзамен по модулю | 6 | | |
| Всего | 284 | | |
| | | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Ремонт, обслуживание и наладка теплоэнергетического оборудования», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Мастерские: «Сварочные технологии», «Промышленная механика и монтаж», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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 и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Ведрученко В.Р., Ремонт тепломехнического оборудования: учеб. пособие. / Ведрученко В.Р., Анисимов А.С.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. — 160 с. ISBN 978-5-89035-798-4

2. Боровков В.М, Калютик А.А., Сергеев В.В. Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей: учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования / В.М. Боровков, А.А. Калютик, В.В. Сергеев. — 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2013. — 208 с. — ISBN 978-5-4468-0398-9.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Боровков В.М. Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей: учебник для образоват. учреждений среднего проф. образования / В. М. Боровков, А. А. Калютик, В. В. Сергеев. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. — 208 с. ISBN 978-5-7695-9036-8. Текст : электронный. — URL: https://academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_16890.pdf. Режим доступа: по подписке

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|--|--|
| ПК 10.1 Подготовка к выполнению простых работ по ремонту парогазотурбинного оборудования ТЭС | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся проводит работы по подготовке к дефектоскопии сварных соединений - обучающийся подготавливает сведения о потребности в материалах, инструментах, запасных частях, инвентаре и приборах, защитных средствах, применяемых при ремонте парогазотурбинного оборудования - обучающийся подготавливает к работе и убирает слесарный инструмент, инвентарь приспособления и материалы - обучающийся устанавливает и разбирает приспособления для проведения работ на высоте, в том числе инвентарных лесов и подмостей | Экспертное наблюдение выполнения заданий практики. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. |
| ПК 10.2 Выполнение простых работ по ремонту парогазотурбинного оборудования ТЭС | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся разбирает, ремонтирует и собирает несложные узлы и механизмы основного и вспомогательного оборудования - обучающийся изготавливает и собирает несложные узлы металлоконструкций по чертежам под сварку - обучающийся подготавливает и устанавливает под вальцовку стальные и латунные трубки в конденсаторах и подогревателях - обучающийся ремонтирует и прокладывает трубопроводы с установкой фасонных деталей и арматуры | Экспертное наблюдение выполнения заданий практики. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - самостоятельно выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; - способен оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; - способен определять цели и задачи профессиональной деятельности; - знает требования нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности | Оценка эффективности и качества выполнения задач |

| | | |
|---|---|---|
| ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся организует работу коллектива и команды - обучающийся взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | Оценка эффективности и качества выполнения задач |
| ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | <ul style="list-style-type: none"> - содействие обучающихся, преподавателей, сотрудников образовательной организации сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.11 Освоение работ по рабочей профессии, должности служащего 13321 Лаборант химического анализа»

Дополнительный профессиональный блок

СОДЕРЖАНИЕ

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.11 Освоение работ по рабочей профессии, должности служащего 13321 Лаборант химического анализа»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности «Освоение работ по рабочей профессии, должности служащего 13321 Лаборант химического анализа» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

| <i>Код</i> | Наименование общих компетенций |
|--------------|--|
| ОК 01 | <i>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</i> |
| ОК 04 | <i>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</i> |
| ОК 07 | <i>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</i> |

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

| <i>Код</i> | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций, сформированных по запросу работодателя(ей) |
|----------------|---|
| ВД 11 | <i>Освоение работ по рабочей профессии, должности служащего 13321 Лаборант химического анализа</i> |
| ПК 11.1 | Проведение проверки технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения |
| ПК 11.2 | Осуществлять подготовку расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения |

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

| | | |
|------------------|-----------|---|
| Владеть навыками | Н.11.1.01 | <i>Подготовки рабочего места и рациональное распределение аналитического оборудования, приборов и оснастки для проведения работ по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| | Н.11.1.02 | <i>Проверки работоспособности аналитического, спектрофотометрического оборудования, установок,</i> |

| | |
|-----------|--|
| | <i>приборов, определение ресурса их работоспособности для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| Н.11.1.03 | <i>Внесения записей по результатам проверки в оперативный журнал</i> |
| Н.11.1.04 | <i>Осуществления проверки технического состояния аналитических весов и приборов, требующих стационарной установки, для выполнения химических анализов воды в системах водоподготовки</i> |
| Н.11.1.05 | <i>Составления актов и дефектных ведомостей для определения видов и объемов необходимых ремонтных и наладочных работ</i> |
| Н.11.1.06 | <i>Проведения подготовки предложений для разработки ежемесячных планов, графиков работ по техническому обслуживанию оборудования, установок, приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| Н.11.2.01 | <i>Обоснования потребностей в номенклатуре и объемах материально- технического обеспечения деятельности по проведению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| Н.11.2.02 | <i>Составления заявок на приобретение новых приборов, аналитического оборудования, химической посуды и других вспомогательных материалов для выполнения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| Н.11.2.03 | <i>Формирования заявок на химические реактивы, стандартные образцы, паспорта и сертификаты качества реактивов и стандартных образцов для выполнения химических анализов воды</i> |
| Н.11.2.04 | <i>Проведения проверки пригодности химических реагентов, химической посуды, средств индивидуальной химической защиты</i> |
| Н.11.2.05 | <i>Организации оперативного контроля расхода электроэнергии и химических реагентов при выполнении работ по химическому анализу воды</i> |
| Н.11.2.06 | <i>Расчета удельных норм расхода электроэнергии и химических реагентов в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| Н.11.2.07 | <i>Поиска и внедрения новых экономичных, безопасных, более точных методов химического анализа воды</i> |

| | | |
|-------|-----------|---|
| Уметь | У.11.1.01 | <i>Обеспечивать наличие индивидуальных средств защиты на рабочем месте</i> |
| | У.11.1.02 | <i>Обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов воды</i> |
| | У.11.1.03 | <i>Представлять своевременно лабораторное оборудование, приборы, установки на периодическую проверку или аттестацию</i> |
| | У.11.1.04 | <i>Диагностировать техническое состояние лабораторного оборудования по выполнению химических анализов воды и контролировать исправность приспособлений и приборов</i> |
| | У.11.1.05 | <i>Обосновывать необходимость вывода оборудования из эксплуатации</i> |
| | У.11.1.06 | <i>Составлять заявки на приборы, приспособления и средства защиты для выполнения плановых работ по химическому анализу воды</i> |
| | У.11.2.01 | <i>Готовить предложения по внедрению нового оборудования в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| | У.11.2.02 | <i>Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации лабораторного оборудования, установок</i> |
| | У.11.2.03 | <i>Разрабатывать инструкции по внедрению экономичных и безопасных методов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| | У.11.2.04 | <i>Осуществлять поиск решения проблем, возникающих при проведении повышения квалификации, сертификации и аттестации профессиональных компетенций</i> |
| Знать | 3.11.1.01 | <i>Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий</i> |
| | 3.11.1.02 | <i>Правила пользования системами коммунального водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения в российской федерации</i> |
| | 3.11.1.03 | <i>Номенклатура технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</i> |
| | 3.11.2.01 | <i>Этика делового общения, теплоснабжения</i> |

| | | |
|--|-----------|--|
| | 3.11.2.02 | <i>Основы производственно-хозяйственной деятельности структурного подразделения по выполнению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения</i> |
| | 3.11.2.03 | <i>Правила работы в химической лаборатории</i> |

4.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 284

в том числе в форме практической подготовки 216

Из них на освоение МДК 62

в том числе самостоятельная работа 11

практики, в том числе учебная 144

производственная 72

Промежуточная аттестация 6

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных и общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | | |
|--|--|-------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|------------|------------------|
| | | | | Обучение по МДК | | | | | Практики | |
| | | | | Всего | В том числе | | | | | |
| | | | | | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | Самостоятельная работа | Промежуточная аттестация | Учебная | Производственная |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> | <i>9</i> | <i>10</i> | <i>11</i> |
| ПК 11.1, ПК 11.2 ОК 01, ОК 04 КК 01 | Раздел 1. Химический анализ воды | 62 | | 51 | | | 11 | | | |
| ПК 11.1, ПК 11.2 ОК 01, ОК 04, ОК 07 КК 01, КК 04 | Учебная практика «Химический анализ воды» | 144 | 144 | | | | | | 144 | |
| ПК 11.1, ПК 11.2 ОК 01, ОК 04, ОК 07 КК 01, КК 04 | Производственная практика | 72 | 72 | | | | | | | 72 |
| | Промежуточная аттестация | 6 | | | | | | | | |
| | Всего: | 284 | 216 | 51 | | | 11 | | 144 | 72 |

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем, acad. ч / в том числе в форме практической подготовки, acad. ч. | Код ПК, ОК | Код Н/У/З |
|--|--|--|--------------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Раздел 1. Химический анализ воды | | 51 / - | | |
| МДК.11.01 Осуществление химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения | | 51 / - | | |
| Тема 1.1. Методы проведения химического анализа воды | Содержание | 34 | ПК 11.1 ПК 11.2 ОК 01 КК 01 | Н.11.1.05 Н.11.1.06 Н.11.2.01 Н.11.2.04 Н.11.2.05 Н.11.2.06 У.11.1.01 У.11.1.02 У.11.1.03 У.11.1.04 У.11.1.05 У.11.1.06 У.11.2.01 У.11.2.02 У.11.2.03 У.11.2.04 3.11.1.01 3.11.1.02 3.11.1.03 3.11.2.01 3.11.2.02 3.11.2.03 |
| | Охрана труда и производственная безопасность при проведении химического анализа воды. Затраты электроэнергии на выполнение химического анализа воды и их нормирование | | | |
| | Поверка и калибровка. Требования к результатам поверки. Аттестация испытательного оборудования. | | | |
| | Основные понятия теории погрешности. Неопределенность измерений. Способы оценивания неопределенности. Бюджет неопределенности | | | |
| | Качественный метод. Количественный метод. Инструментальный метод | | | |
| | Методы количественного анализа. Обработка результатов количественного анализа. Весовой анализ, объемный анализ: объемный титриметрический, газовый объемный, седиментационный объемный | | | |
| | Титриметрический метод анализа. Способы приготовления титрованных растворов. Эквивалент, закон эквивалентов. Кислотно-основное титрование. Точка эквивалентности. Понятие об индикаторах метода нейтрализации. Построение кривой титрования. Расчет в методе нейтрализации. Процесс титрования | | | |
| | Гравиметрический метод анализа. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений Дальтона. Закон сохранения массы веществ. Осаждаемая и весовая форма вещества в гравиметрическом анализе. | | | |

| | | | | |
|---|--|------------------|--|--|
| | Требования к осадителю, к осаждаемой и весовой форме. Операции в гравиметрическом анализе | | | |
| | Понятие о визуальной колориметрии и спектрофотометрии, основной закон поглощения света. Кривая светопоглощения, основные операции в фотометрическом методе анализа. Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера. Линейный динамический диапазон. Операции измерения оптической плотности раствора и построение калибровочных кривых. Современные методы химического анализа воды | | | |
| | Способы выражения состава растворов (массовая доля, объемная доля, массовая концентрация, массовая концентрация по определяемому веществу, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента) и правила приготовления растворов | | | |
| Тема 1.2. Оценка проб воды и оформление документации по испытаниям | Содержание | 17 | | |
| | Оборудование необходимое для отбора проб воды. Правила отбора проб воды. Отбор проб воды Требования к хранению и консервации проб воды. Правила отбора и обращения с пробами. Правила отбора для микробиологических испытаний | | ПК 11.1 ПК 11.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.11.1.01 Н.11.1.02 Н.11.1.04 У.11.1.04 У.11.1.06 У.11.2.02 |
| | Достоверность результатов испытаний. Межлабораторные сличительные испытания. Формы контроля качества. Алгоритмы оперативного контроля. Алгоритмы контроля стабильности. Расчет показателей контроля качества результатов испытаний | | | 3.11.1.01 3.11.1.02 |
| | Отчеты о результатах испытаний. Правило принятия решения. Правила округления. Оформление отчетов о результатах испытаний | | | 3.11.1.03 3.11.2.03 |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 1. Виды оборудования в испытательной лаборатории 2. Основные понятия и определения общей, аналитической и физической химии. 3. Методы анализа 4. Правила обращения с лабораторной посудой и управление реактивами | | 11 | ПК 11.1 ПК 11.2 ОК 01 ОК 04 КК 01 КК 04 | Н.11.1.01 Н.11.1.02 Н.11.1.04 У.11.1.04 У.11.1.06 У.11.2.02 3.11.1.01 3.11.1.02 3.11.1.03 3.11.2.03 |
| Учебная практика «Химический анализ воды» Виды работ | | 144 / 144 | ПК 11.1 ПК 11.2 | Н.11.1.01 Н.11.1.02 |

| | | | |
|--|----------------|--|--|
| <p>1. Подготовка рабочего места и распределение оборудования для проведения работ по химическому анализу воды</p> <p>2. Проведения химических анализов воды (тетрамитрический, потенциометрический, фотометрии) в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Определение поправочного коэффициента к растворам щелочи и кислоты. – Определение содержания основного вещества в солях никеля и цинка комплексонометрическим методом. – Определение содержания основного вещества в солях кальция и кобальта комплексонометрическим методом. – Определение содержания основного вещества в солях алюминия комплексонометрическим методом. – Определение жесткости воды. – Определение содержания формалина в техническом формалине – Аргентометрия. Метод Мора. – Роданометрия. Метод Фольгарда. – Йодометрия. Определение содержания свободного хлора в природной воде – Калибровка рН метра. Определение кислотности воды – Определение титруемой кислотности сока – Определение содержания сильных кислот в растворе потенциометрическим титрованием – Устройство и принцип действия приборов КФК-2, КФК-3; спектрофотометра. Построение градуировочного графика из ГСО – Определение массовой концентрации общего железа в поверхностных водах – Определение содержания ионов меди в поверхностных водах – Определение содержания хрома и общего хрома в сточных водах – Определение содержания аммиака и ионов аммония в сточных водах <p>3. Обработка и оформление результатов анализа</p> <p>4. Запись показателей качества воды в ведомости и журналы</p> | | <p>ОК 01 ОК 04 ОК 07 КК 01 КК 04</p> | <p>Н.11.1.03 Н.11.1.04 Н.11.2.02 Н.11.2.03 Н.11.2.04 Н.11.2.05 Н.11.2.06 Н.11.2.07 У.11.1.03 У.11.1.05 У.11.2.02 3.11.1.02 3.11.2.01 3.11.2.02 3.11.2.03</p> |
| <p>Производственная практика Виды работ</p> <p>1. Заявка, приобретение, хранение и учет реагентов для проведения химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p> <p>2. Контроль технического состояния оборудования и приборов для химического анализа воды. Оформление актов и дефектных ведомостей оборудования</p> <p>3. Подготовка оборудования для титрования и проведения анализа</p> <p>4. Подготовка оборудования для фильтрования и промывания осадка</p> | <p>72 / 72</p> | <p>ПК 11.1 ПК 11.2 ОК 01 ОК 04 ОК 07 КК 01 КК 04</p> | <p>Н.11.1.01 Н.11.1.02 Н.11.1.03 Н.11.1.04 Н.11.2.02 Н.11.2.03 Н.11.2.04 Н.11.2.05</p> |

| | | | |
|--|------------|--|-----------|
| 5. Подготовка оборудования для дистилляции и проведения анализа | | | H.11.2.06 |
| 6. Техника подготовки приборов для выпаривания и проведения анализа | | | H.11.2.07 |
| 7. Техника подготовки приборов для проведения кристаллизации и проведения анализа | | | У.11.1.03 |
| 8. Техника подготовки оборудования для измельчения и смешивания веществ и проведения анализа | | | У.11.1.05 |
| | | | У.11.2.02 |
| | | | 3.11.1.02 |
| | | | 3.11.2.01 |
| | | | 3.11.2.02 |
| | | | 3.11.2.03 |
| Промежуточная аттестация | 6 | | |
| Всего | 284 | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатории: «Химико-технологические процессы на тепловых электрических станциях», «Физико-химических методов анализа и технических средств измерения», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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 и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия: В 2-х кн. Кн.1 Химические методы анализа: учебник и практикум / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова.- Москва: Юрайт, 2020. - 537с.
2. Александрова, Э.А. Аналитическая химия: В 2-х кн. Кн.2 Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова.- Москва: Юрайт, 2020. – 359 с.
3. Анализ загрязненной воды : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ : Лаборатория Знаний, 2020. - 678 с.
4. Борисов, А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова.- Москва: Юрайт, 2021.- 146 с.
5. Копылов А.С., Лавыгин В.М., Очков В.Ф. Водоподготовка в энергетике. Учебное пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Александрова Т.П. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие / Александрова Т.П., Апарнев А.И., Казакова А.А.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 106 с. — ISBN 978-5-7782-3033-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91321.html> (дата обращения: 07.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Аналитическая химия : учебное пособие для СПО / О. Б. Кукина, О. В. Слепцова, Е. А. Хорохордина, О. Б. Рудаков. — Саратов : Профобразование, 2019. — 161 с. — ISBN 978-5-4488-0373-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87269>
3. Аналитическая химия : практикум для СПО / Е. В. Лидер, С. Н. Воробьева, М. Б. Бушуев [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-4488-0775-6, 978-5-4497-0441-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96010>

4. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа: Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. — Москва : Дашков и К, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-394-01751-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72385> (дата обращения: 07.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки : учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 246 с. — ISBN 978-5-00101-717-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135503> (дата обращения: 07.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. Дополнительные источники

1. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.
2. ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.
3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|--|---|---|
| <p>ПК 11.1 Проведение проверки технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p> | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся подготавливает рабочее место и рационально распределяет аналитическое оборудование, приборы и оснастки для проведения работ по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения - обучающийся проводит проверку работоспособности аналитического, спектрофотометрического оборудования, установок, приборов, определение ресурса их работоспособности для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения - обучающийся вносит записи по результатам проверки в оперативный журнал - обучающийся осуществляет проверки технического состояния аналитических весов и приборов, требующих стационарной установки, для выполнения химических анализов воды в системах водоподготовки - обучающийся принимает участие в составлении актов и дефектных ведомостей для определения видов и объемов необходимых ремонтных и наладочных работ - обучающийся принимает участие в подготовке предложений для разработки ежемесячных планов, графиков работ по техническому обслуживанию оборудования, установок, приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения | <p>Экспертное наблюдение выполнения заданий практики. Оценка тестирований, устных и письменных опросов.</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>ПК 11.2 Подготовка расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p> | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся обосновывает потребность в номенклатуре и объемах материально-технического обеспечения деятельности по проведению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения - обучающийся принимает участие в составлении заявки на приобретение новых приборов, аналитического оборудования, химической посуды и других вспомогательных материалов для выполнения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения - обучающийся принимает участие в формировании заявки на химические реактивы, стандартные образцы, паспорта и сертификаты качества реактивов и стандартных образцов для выполнения химических анализов воды - обучающийся проводит проверки пригодности химических реагентов, химической посуды, средств индивидуальной химической защиты - обучающийся принимает участие в оперативном контроле расхода электроэнергии и химических реагентов при выполнении работ по химическому анализу воды - обучающийся проводит расчет удельных норм расхода электроэнергии и химических реагентов в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения - обучающийся осуществляет поиск и внедрение новых экономичных, безопасных, более точных методов химического анализа воды | <p>Экспертное наблюдение выполнения заданий практики. Оценка тестирований, устных и письменных опросов.</p> |
| <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - самостоятельно выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; - способен оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; - способен определять цели и задачи профессиональной деятельности; - знает требования нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности | <p>Оценка эффективности и качества выполнения задач</p> |
| <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся организует работу коллектива и команды - обучающийся взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | <p>Оценка эффективности и качества выполнения задач</p> |
| <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об</p> | <ul style="list-style-type: none"> - содействие обучающихся, преподавателей, сотрудников образовательной организации сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого | <p>Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения</p> |

| | | |
|---|--|--|
| изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | |
|---|--|--|

3.4. Рабочие программы учебных дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 Основы бережливого производства

Общепрофессиональные дисциплины

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.11 Основы бережливого производства»**

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.11 Основы бережливого производства» является вариативной частью общепрофессионального цикла ОПОП-П по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ПК 4.3, ОК 07.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код ПК, ОК | Код умений | Умения | Код знаний | Знания |
|---------------|------------|--|------------|--|
| ПК 4.3 | У.4.3.00 | разрабатывать регламентирующие документы по образцу | 3.4.3.01 | методы повышения коэффициента полезной деятельности электростанций |
| ОК 07 | Уо 07.02 | определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства | Зо 07.04 | принципы бережливого производства |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем в часах |
|---|---------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины | 57 |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 12 |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 45 |
| практические занятия | 12 |
| <i>Самостоятельная работа</i> | |
| Промежуточная аттестация | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч | Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы | Код Н/У/З |
|---|---|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Раздел 1. Бережливое производство (БП). Философия БП. | | 6 / 2 | | |
| Тема 1.1. Бережливое и традиционное производство. Основные понятия курса «Бережливое производство». История возникновения БП | Содержание | 6 | | |
| | Бережливое и традиционное производство. Основные понятия курса «Бережливое производство». История возникновения БП. Особенности бережливого производства в сравнении с традиционным производством. Причины возникновения необходимости перехода к бережливому производству. Основные понятия курса «Бережливое производство»: БП, ценность продукта, муда, точно вовремя, джидока. История возникновения БП | 4 | ПК 4.3 ОК 07 | 3.4.3.01 Зо 07.04 У.4.3.02 Уо 07.02 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | |
| | Практическое занятие 1 Основы личного тайм менеджмента | 2 | | |
| Раздел 2. Принципы и идеалы БП | | 4 | | |
| Тема 2.1. Принципы БП | Содержание | 2 | | |
| | Принципы БП. Основы, которым необходимо следовать всем, и менеджерам и рабочим, внедряющим Бережливое производство на предприятии. Взаимоотношения «поставщик-заказчик», почему надо внимательно относиться к потребностям не только | 2 | ПК 4.3 ОК 07 | 3.4.3.01 Зо 07.04 У.4.3.02 Уо 07.02 |

| | | | | |
|---|--|---------------|-----------------|--|
| | внешнего, но и внутреннего заказчика, почему жалобы заказчика важны | | | |
| Тема 2.2. Идеалы БП | Содержание | 2 | | |
| | Стремление к совершенству. Идеалы БП | 2 | ПК 4.3 ОК 07 | 3.4.3.01 Зо 07.04 У.4.3.02 Уо 07.02 |
| Раздел 3. Муда (потери) и причины образования потерь | | 6 / 2 | | |
| Тема 3.1. Муда (потери) и причины образования потерь | Содержание | 6 | | |
| | Муда и виды потерь. Обнаружение потери, определение их типа и вида. Причины возникновения потерь. Причины образования потерь. Природа потерь. Мероприятия по искоренению потерь | 4 | ПК 4.3 ОК 07 | 3.4.3.01 Зо 07.04 У.4.3.02 Уо 07.02 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | |
| | Практическое занятие 2 | 2 | | |
| Нахождение потерь, определение их типов и видов | | | | |
| Раздел 4. Инструментарий Бережливого производства | | 36 / 8 | | |
| Тема 4.1. Инструментарий Бережливого производства | Содержание | 2 | | |
| | Инструменты БП. Основные инструменты Бережливого производства и их назначение. Методика использования в процессе производства | 2 | ПК 4.3 ОК 07 | 3.4.3.01 Зо 07.04 У.4.3.02 Уо 07.02 |
| Тема 4.2. Стандартизированная работа | Содержание | 10 / 2 | | |
| | Стандарты и стандартизация. Стандартизированная работа. Хронометраж. Что представляет собой стандартизированная работа. Ключевые показатели стандартизированной работы. Расчет времени такта Тт. Повторяемость (цикличность работы) – неперенные условия стандартизированной работы. Цели и задачи измерения затрат рабочего времени. Методика заполнения бланков стандартизированной работы | 4 | ПК 4.3 ОК 07 | 3.4.3.01 Зо 07.04 У.4.3.02 Уо 07.02 |
| Ключевые показатели стандартизированной работы. Расчет Тт. Этапы хронометража. Заполнение бланков | 4 | | | |

| | | | | |
|--|---|--------------|-----------------|--|
| | стандартизированной работы. Выполнение расчета Тт. Точка отсчета при проведении хронометража. Определение значимой работы – работа, которую необходимо выполнять для обеспечения требований заказчика, которая добавляет ценность при продвижении продукта от сырья к конечному изделию | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | |
| | Практическое занятие 3 Стандартизация действий рабочих. | 2 | | |
| Тема 4.3. Система 5S | Содержание | 4 / 2 | | |
| | Система 5S. Сущность каждого этапа системы 5S, как данная система работает на рабочем месте. Значение правильной организации рабочего места | 2 | ПК 4.3 ОК 07 | 3.4.3.01 Зо 07.04 У.4.3.02 Уо 07.02 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | |
| | Практическое занятие 4 Разработка плана мероприятий с использованием системы 5S по оптимизации рабочего места | 2 | | |
| | | | | |
| Тема 4.4. Управление потоком создания ценностей | Содержание | 2 | | |
| | Определение потока ценности. Карта потока создания ценности | 2 | ПК 4.3 ОК 07 | 3.4.3.01 Зо 07.04 У.4.3.02 Уо 07.02 |
| Тема 4.5. Поток единичных изделий | Содержание | 6 | | |
| | Предпосылки и цели создания потока единичных изделий. Организация потока единичных изделий. Для чего организуется поток единичных изделий, цели и задачи организации потока единичных изделий. Время выполнения заказа. Основные принципы и методы создания потока единичных изделий. Какие принципы и методы используются при создании потока единичных изделий. В чем отличие работы партиями и потоком единичных изделий | 4 | ПК 4.3 ОК 07 | 3.4.3.01 Зо 07.04 У.4.3.02 Уо 07.02 |

| | | | | |
|--|---|--------------|-----------------|--|
| | Цели и принципы создания потока единичных изделий. Определение процента загрузки каждого оператора в единичном потоке. Определение расчетного количества операторов в потоке единичных изделий | 2 | | |
| Тема 4.6. Решение проблем. Производственный анализ | Содержание | 6 / 2 | | |
| | Что такое проблема в бережливом производстве? Подход к решению проблемы. Понимание сути подхода к решению проблем. Что такое доска производственного анализа, лист производственного анализа. Суть подхода к решению проблемы | 4 | ПК 4.3 ОК 07 | 3.4.3.01 Зо 07.04 У.4.3.02 Уо 07.02 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | |
| Практическое занятие 5 Расследование проблемы с использованием метода 4М | 2 | | | |
| Тема 4.7. Быстрая переналадка SMED | Содержание | 6 / 2 | | |
| | Что такое SMED? Что такое переналадка и значение быстрой переналадки. О способах сокращения времени переналадки. Основной принцип для сокращения времени переналадки — исключение регулировки. Основные этапы процесса переналадки. Основные этапы процесса быстрой переналадки. Результаты применения SMED. Какую роль играет быстрая переналадка в системе бережливого производства | 4 | ПК 4.3 ОК 07 | 3.4.3.01 Зо 07.04 У.4.3.02 Уо 07.02 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | |
| Практическое занятие 6 Определение внешней и внутренней переналадки | 2 | | | |
| Раздел 5. Особенности применения принципов Бережливого производства в различных сферах деятельности | | 5 | | |
| Тема 5.1. Особенности организации потока создания ценности в сфере услуг. | Содержание | 2 | | |
| | Особенности организации потока создания ценности в сфере услуг. Трансформация принципов Бережливого производства в сферу труда | 2 | ПК 4.3 ОК 07 | 3.4.3.01 Зо 07.04 У.4.3.02 Уо 07.02 |

| | | | | |
|---|--|-----------|-----------------|--|
| Тема 5.2. Особенности определения понятия заказчика в образовании. | Содержание | 3 | | |
| | Особенности определения понятия заказчика в образовании. Понимание как можно применять принцип Бережливого производства в любой сфере деятельности | 3 | ПК 4.3 ОК 07 | 3.4.3.01 3о 07.04 У.4.3.02 Уо 07.02 |
| Промежуточная аттестация | | | | |
| Всего: | | 57 | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Материаловедения и основ бережливого производства», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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 издания

1. Курамшина, А. В., Основы бережливого производства: учебник / А. В. Курамшина, Е. В. Попова. — Москва: КноРус, 2023. — 199 с. — ISBN 978-5-406-11086-7. —

[URL:https://book.ru/book/947648](https://book.ru/book/947648) (дата обращения: 07.02.2023). — Текст: электронный.

2. Зинчик, Н. С., Бережливое производство: учебник / Н. С. Зинчик, О. В. Кадырова, Ю. И. Радова, ; под общ. ред. А. Г. Бездудной. — Москва: КноРус, 2023. — 203 с. — ISBN 978-5-406-11251-9. — [URL:https://book.ru/book/948328](https://book.ru/book/948328) (дата обращения: 07.02.2023). — Текст: электронный.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Мирный, В. И. Бережливое производство: учебное пособие / В. И. Мирный, О. А. Голубева, В. П. Димитров. — Ростов-на-Дону: Донской ГТУ, 2021. — 69 с. — ISBN 978-5-7890-1917-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/237815> (дата обращения: 07.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шмелёва, А. Н. Методы бережливого производства: учебно-методическое пособие / А. Н. Шмелёва. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021. — 38 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171543> (дата обращения: 07.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Лидерство на всех уровнях бережливого производства: Практическое руководство / Лайкер Д.К. - М.:Альпина Паблишер, 2018. - 336 с. ISBN 978-5-9614-6858-8.

2. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс Вумек, Дэниел Джонс ; пер. с англ. - 12-е изд. - Москва : Альпина Паблишер, 2018. - 472 с. - ISBN 978-5-9614-6829-8.

3. Бережливое производство: учеб. пособие / А.В. Вялов. – Комсомольск-на-Амуре. ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2014. - 100с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| <i>Результаты обучения</i> | <i>Критерии оценки</i> | <i>Методы оценки</i> |
|---|--|---|
| <p>Знать: преимущества бережливого производства; особенности принципов и идеалов бережливого производства; действия на предприятии с точки зрения клиента; виды потерь и причины их образования; способы и методы производственного анализа проблем в системе бережливого производства; стандартизированную работу; порядок измерения затрат рабочего времени на рабочих местах, этапы хронометража, назначение бланков стандартизированной работы; сущность каждого этапа 5S, работа системы 5S на рабочем месте; организация потока единичных изделий; основные этапы процесса быстрой переналадки; особенности применения принципов бережливого производства в непроизводственных сферах; преимущества нововведений.</p> | <p>«Отлично» - содержание материала освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - содержание материала 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 имеют ошибки. «Неудовлетворительно» - содержание материала не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p> | <p>Собеседование, устные и письменные опросы; индивидуальные практические задания по разделам 3, 4; оценивание индивидуальных заданий</p> |
| <p>Уметь: выявлять недостатки традиционного подхода, использовать понятия бережливого производства; выстраивать производственные функции в единый производственный поток; пользоваться средствами визуального контроля работы производственной линии; относиться к изменениям позитивно, настроиться на изменения, преодолевать внутреннее сопротивление; описывать поток создания ценности; выявлять потери в производственном процессе,</p> | | |

| | | |
|---|--|--|
| <p>анализировать причины возникновения и их искоренять; пользоваться инструментами выявления и решения поставленных проблем; рассчитывать время такта; заполнять бланки стандартизированной работы; правильно и эффективно организовать свое рабочее место, используя принципы визуального контроля; устранять потери с помощью организации потока единичных изделий; разделять действия при переналадке на внутренние и внешние, преобразовывать внутренние во внешние; обнаружить муда в любой деятельности, касающейся сферы услуг; работать по-новому, настроиться на нововведения.</p> | | |
|---|--|--|

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Инженерный дизайн

Общепрофессиональные дисциплины

2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.12 Инженерный дизайн»**

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.12 Инженерный дизайн» является вариативной частью общепрофессионального цикла ОПОП-П по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ПК 4.1, ОК 02.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код ПК, ОК | Код умений | Умения | Код знаний | Знания |
|---------------|------------|--|------------|---|
| ПК 4.1 | У.4.1.01 | читать технологические схемы ТЭС | З.4.1.02 | схемы и классификацию систем теплоснабжения |
| ОК 02 | Уо 02.01 | определять задачи для поиска информации | Зо 02.01 | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности |
| | Уо 02.02 | определять необходимые источники информации | Зо 02.02 | приемы структурирования информации |
| | Уо 02.03 | планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию | Зо 02.03 | формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации |
| | Уо 02.04 | выделять наиболее значимое в перечне информации | Зо 02.04 | порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств |
| | Уо 02.05 | оценивать практическую значимость результатов поиска | | |
| | Уо 02.06 | оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач | | |
| | Уо 02.07 | использовать современное программное обеспечение | | |
| | Уо 02.08 | использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | | |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

| Вид учебной работы | Объем в часах |
|---|----------------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины | 76 |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 72 |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 4 |
| практические занятия | 72 |
| <i>Самостоятельная работа</i> | |
| Промежуточная аттестация | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч | Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы | Код Н/У/З |
|---|---|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Раздел 1. Прикладное программное обеспечение специального назначения | | 76 / 72 | | |
| Тема 1.1. Двухмерное моделирование в САПР Компас-3D | Содержание | 24 | ПК 4.1 ОК 02 | 3.4.1.02 3о 02.01 3о 02.02 3о 02.03 3о 02.04 У.4.1.01 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 |
| | Интерфейс программы Компас-3D. Основные понятия и приемы работы в системе Компас–График | 2 | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 22 | | |
| | Практическое занятие 1 | 2 | | |
| | Использование основных команд в режиме геометрических построений. Точка. Отрезок. Ломаная | | | |
| | Практическое занятие 2 | 2 | | |
| | Построение прямоугольников, фасок, скруглений, штриховки на объекте | | | |
| | Практическое занятие 3 | 2 | | |
| | Построение окружностей, точек, заливка объектов | | | |
| | Практическое занятие 4 | 2 | | |
| Построение, копирование и масштабирование правильных многоугольников | | | | |
| Практическое занятие 5 | 2 | | | |
| Вспомогательные параллельные прямые. Установка размеров | | | | |
| Практическое занятие 6 | 2 | | | |
| Построение чертежа детали по заданным размерам | | | | |
| Практическое занятие 7 | 2 | | | |
| Копирование и масштабирование детали. Ввод таблиц и текстов | | | | |
| Практическое занятие 8 | | | | |

| | | | | |
|---|---|-----------|-----------------|--|
| | Нанесение знаков шероховатости. Настройка параметров чертежа. Заполнение основной надписи. | | | |
| | Практическое занятие 9 Чертеж плоской детали с элементами сопряжений | 2 | | |
| | Практическое занятие 10 Индивидуальное задание. Две проекции детали на фрагменте | 2 | | |
| | Практическое занятие 11 Индивидуальное задание. Три проекции детали на чертеже | 2 | | |
| Тема 1.2 Трехмерное моделирование в САПР Компас-3D | Содержание | 16 | | |
| | Основные понятия и приемы трехмерного моделирования деталей в системе Компас–3D | 2 | ПК 4.1 ОК 02 | 3.4.1.02 3о 02.01 3о 02.02 3о 02.03 3о 02.04 У.4.1.01 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 14 | | |
| | Практическое занятие 12 Создание эскиза 3D модели | 2 | | |
| | Практическое занятие 13 Элементы тел. Редактирование | 2 | | |
| | Практическое занятие 14 Создание различных сечений 3D модели | 2 | | |
| | Практическое занятие 15 Вспомогательные объекты. Элементы каркаса | 2 | | |
| | Практическое занятие 16 Индивидуальное задание. Создание трехмерной модели детали | 2 | | |
| | Практическое занятие 17 Индивидуальное задание. Создание сборки | 2 | | |
| | Практическое занятие 18 Оформление чертежа на основании модели | 2 | | |
| | | | | |
| Тема 1.3. Болты и болтовые соединения | Содержание | 8 | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 8 | ПК 4.1 ОК 02 | 3.4.1.02 3о 02.01 3о 02.02 3о 02.03 3о 02.04 У.4.1.01 |
| | Практическое занятие 19 Стандартные изделия. Болты | 2 | | |
| | Практическое занятие 20 Болтовые соединения | 2 | | |
| | Практическое занятие 21 | 2 | | |
| | | | | |

| | | | | |
|-------------------------------------|---|-----------|-----------------|--|
| | Чертеж на основании модели болтового соединения | | | Уо 02.01 |
| | Практическое занятие 22 Спецификация на основании модели болтового соединения | 2 | | Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 |
| Тема 1.4. Металлоконструкции | Содержание | 12 | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 12 | ПК 4.1 ОК 02 | 3.4.1.02 |
| | Практическое занятие 23 Создание каркаса металлоконструкции | 2 | | 3о 02.01 3о 02.02 |
| | Практическое занятие 24 Сортамент. Работа с каталогами | 2 | | 3о 02.03 3о 02.04 |
| | Практическое занятие 25 Выбор профиля металлоконструкции | 2 | | У.4.1.01 Уо 02.01 |
| | Практическое занятие 26 Создание сложных металлоконструкций | 2 | | Уо 02.02 Уо 02.03 |
| | Практическое занятие 27 Создание чертежа на основании металлоконструкции | 2 | | Уо 02.04 Уо 02.05 |
| | Практическое занятие 28 Создание спецификации на основании металлоконструкции | 2 | | Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 |
| Тема 1.5. Сборочные чертежи | Содержание | 10 | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 10 | ПК 4.1 ОК 02 | 3.4.1.02 |
| | Практическое занятие 29 Правила разработки модели сборочного чертежа | 2 | | 3о 02.01 3о 02.02 |
| | Практическое занятие 30 Сборочные единицы | 2 | | 3о 02.03 3о 02.04 |
| | Практическое занятие 31 Добавление сборочных единиц в файл сборки | 2 | | У.4.1.01 Уо 02.01 |
| | Практическое занятие 32 Создание сборочного чертежа на основании модели | 2 | | Уо 02.02 Уо 02.03 |
| | Практическое занятие 33 | 2 | | Уо 02.04 Уо 02.05 |

| | | | | |
|--|---|-----------|-----------------|--|
| | Создание сборочных спецификаций | | | Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 |
| Тема 1.6. Схемы с уклоном в специальность | Содержание | 6 | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 6 | ПК 4.1 ОК 02 | 3.4.1.02 |
| | Практическое занятие 34 Виды и типы схем с уклоном в специальность | 2 | | 3о 02.01 3о 02.02 |
| | Практическое занятие 35 Правила создания схем в соответствии с ЕСКД | 2 | | 3о 02.03 3о 02.04 |
| | Практическое занятие 36 Спецификации к схемам | 2 | | У.4.1.01 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 |
| Промежуточная аттестация | | | | |
| Всего: | | 76 | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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 издания

1. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 246 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Методические указания по использованию систем КОМПАС в учебном процессе / Аскон – электронный текст. – URL: <https://edu.ascon.ru/main/library/methods/> (дата обращения: 18.05.2023).

3.2.3. Дополнительные источники

1. Официальный сайт АСКОН. Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса. – URL: <http://ascon.ru/> (дата обращения: 18.05.2023).

2. Официальный сайт КонсультантПлюс. - URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения: 18.05.2023).

3. Электронный фонд актуальных правовых и нормативно-технических документов. – URL: <http://docs.cntd.ru> (дата обращения: 18.05.2023).

4. ГОСТ 2.114-2016 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Технические условия. –URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200138642> (дата обращения: 18.05.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| <i>Результаты обучения</i> | <i>Критерии оценки</i> | <i>Методы оценки</i> |
|---|--|---|
| Знать: особенности работы в САПР Компас | «Отлично» - содержание материала освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. | Собеседование, тестирование; индивидуальные практические задания по темам 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6. |
| Уметь: использовать САПР для создания схем, чертежей, деталей, металлоконструкций. | «Хорошо» - содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - содержание материала 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 имеют ошибки. «Неудовлетворительно» - содержание материала не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. | |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 Финансовая грамотность и основы предпринимательской деятельности

Общепрофессиональные дисциплины

СОДЕРЖАНИЕ

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

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.13 Финансовая грамотность и основы предпринимательской деятельности»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.13 Финансовая грамотность и основы предпринимательской деятельности» является вариативной частью общепрофессионального цикла ОПОП-П по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 03.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код ПК, ОК | Код умений | Умения | Код знаний | Знания |
|---------------|------------|---|------------|---|
| ПК 4.2 | У.4.2.01 | рассчитывать основные технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС | 3.4.2.01 | основные энергетические показатели конденсационной электростанции (далее - КЭС) и теплоцентрали (далее - ТЭЦ) |
| ОК 01 | Уо 01.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте | Зо 01.01 | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить |
| | Уо 01.02 | анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части | Зо 01.02 | основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте |
| | Уо 01.03 | определять этапы решения задачи | Зо 01.04 | методы работы в профессиональной и смежных сферах |
| | Уо 01.04 | выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы | Зо 01.05 | структуру плана для решения задач |
| | Уо 01.05 | составлять план действия | Зо 01.06 | порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| | Уо 01.06 | определять необходимые ресурсы | | |
| | Уо 01.07 | владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах | | |

| | | | | |
|--------------|----------|--|----------|---|
| | Уо 01.08 | реализовывать составленный план | | |
| | Уо 01.09 | оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | | |
| ОК 02 | Уо 02.01 | определять задачи для поиска информации | Зо 02.01 | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности |
| | Уо 02.02 | определять необходимые источники информации | Зо 02.02 | приемы структурирования информации |
| | Уо 02.03 | планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию | Зо 02.03 | формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации |
| | Уо 02.04 | выделять наиболее значимое в перечне информации | Зо 02.04 | порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств |
| | Уо 02.05 | оценивать практическую значимость результатов поиска | | |
| | Уо 02.06 | оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач | | |
| | Уо 02.07 | использовать современное программное обеспечение | | |
| | Уо 02.08 | использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | | |
| ОК 03 | Уо 03.01 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности | Зо 03.01 | содержание актуальной нормативно-правовой документации |
| | Уо 03.02 | применять современную научную профессиональную терминологию | Зо 03.02 | современная научная и профессиональная терминология |
| | Уо 03.03 | определять и выстраивать траектории профессионального | Зо 03.03 | возможные траектории профессионального развития и самообразования |

| | | | | |
|----------|--|--|----------|--|
| | | развития и самообразования | | |
| Уо 03.04 | | выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи | Зо 03.04 | основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности |
| Уо 03.05 | | презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план | Зо 03.05 | правила разработки бизнес-планов |
| Уо 03.06 | | рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования | Зо 03.06 | порядок выстраивания презентации |
| Уо 03.07 | | определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности | Зо 03.07 | кредитные банковские продукты |
| Уо 03.08 | | презентовать бизнес-идею | | |
| Уо 03.09 | | определять источники финансирования | | |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем в часах |
|---|---------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины | 32 |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 4 |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 22 |
| практические занятия | 10 |
| <i>Самостоятельная работа</i> | |
| Промежуточная аттестация | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч | Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы | Код Н/У/З |
|--|---|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Раздел 1. Деньги и семейная экономика. | | 8 / | | |
| Тема 1.1. Происхождение денег, управление денежными средствами. Функции денег | Содержание Вводное занятие. Цели и задачи курса. Актуальность изучения основ финансовой грамотности. Понятие, происхождение и функции денег. Банкноты, признаки подлинности и география | 2 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 | Зо 01.01 Зо 02.02 Зо 03.02 Уо 01.02 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.04 Уо 03.02 Уо 03.03 |
| Тема 1.2. Домашняя бухгалтерия. Семейный бюджет | Содержание Понятия доходов и расходов Активов и пассивов. Различать личный бюджет и бюджет семьи. Дефицит (профицит) бюджета. Виды дефицита и способы избавления от хронического дефицита | 2 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 | Зо 01.01 Зо 02.02 Зо 03.02 Уо 01.02 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.04 Уо 03.02 Уо 03.03 |
| Тема 1.3. Личное финансовое планирование | Содержание Понятие финансового плана, порядок действий при составлении планирования | 4 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 | Зо 01.01 Зо 02.02 Зо 03.02 |

| | | | | |
|---|--|-------------|-------------------------|--|
| | | | | Уо 01.02 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.04 Уо 03.02 Уо 03.03 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | |
| | Практическое занятие 1 Расчет семейного бюджета | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 | Зо 01.01 Зо 01.05 Зо 02.02 Зо 02.04 Зо 03.03 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 03.02 Уо 03.03 |
| Раздел 2. Накопления и средства платежа. | | 16 / | | |
| Тема 2.1. Вклады (депозиты) | Содержание | 4 | | |
| | Принципы работы банковской системы РФ. Понятие и виды вкладов. Капитализация процентов. Система страхования вкладов. Порядок начисления процентов по вкладам | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 | Зо 01.01 Зо 02.02 Зо 03.01 Зо 03.02 Уо 01.02 |

| | | | | |
|---|--|----------|-------------------------|--|
| | | | | Уо 02.01 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | |
| | Практическое занятие 2 Решение задач по начислению процентов по вкладам | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 | Зо 01.01 Зо 01.05 Зо 02.02 Зо 02.04 Зо 03.03 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.09 Уо 02.02 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 |
| Тема 2.2. Кредиты, виды банковских кредитов для физических лиц | Содержание | 4 | | |
| | Понятие и виды кредитов. Способы начисления процентов по кредитам. Основные правила использования кредитов. Рефинансирование кредитов. Ипотека | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 | Зо 01.01 Зо 02.02 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 03.07 Уо 01.02 Уо 02.01 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 2 | | |

| | | | | |
|---|--|----------|-------------------------|--|
| | Практическое занятие 3 Расчет и оформление графика платежей по кредитам разными способами | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 | Зо 01.01 Зо 01.05 Зо 02.02 Зо 02.04 Зо 03.03 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.09 Уо 02.02 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 |
| Тема 2.3. Расчетно-кассовые операции | Содержание Виды платежных средств. Виды пластиковых карт. Преимущества и недостатки кредитной карты. Основные виды мошенничества с банковскими картами | 2 | | |
| | | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 | Зо 01.01 Зо 02.02 Зо 03.01 Зо 03.02 Уо 01.02 Уо 02.01 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 |
| Тема 2.4. Пенсионное обеспечение и финансовое благополучие старости. | Содержание Пенсионная система. Пенсия: виды пенсий. Обязательное пенсионное страхование. Пенсионный фонд РФ (ПФРФ). Добровольное (дополнительные) пенсионные накопления. Негосударственный пенсионный фонд | 2 | | |
| | | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 | Зо 01.01 Зо 02.02 Зо 03.02 Уо 01.02 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.04 Уо 03.02 |

| | | | | |
|---|---|--------------|-----------------------------------|--|
| | | | | Уо 03.03 |
| Тема 2.5. Налоговая система. | Содержание | 2 | | |
| | Система налогообложения. Понятие и виды налогов. Налоговая система и ее структура (федеральные, региональные, местные). Виды налогов, уплачиваемых физическими лицами | 2 | ПК 4.2 ОК 01 ОК 02 ОК 03 | 3.4.2.03 У.4.2.04 Зо 01.01 Зо 02.02 Зо 03.01 Зо 03.02 Уо 01.02 Уо 02.01 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 |
| Тема 2.6. Финансовые риски и способы защиты от них. | Содержание | 2 | | |
| | Инфляция. Экономический кризис. Банкротство финансовой организации. Финансовое мошенничество: виды и способы защиты от финансового мошенничества. Финансовая пирамида. Способы сокращения финансовых рисков. Страхование как способ сокращения финансовых потерь. Права потребителей финансовых услуг | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 | Зо 01.01 Зо 02.02 Зо 03.02 Уо 01.02 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.04 Уо 03.02 Уо 03.03 |
| Раздел 3. Создание собственного бизнеса | | 8 / 4 | | |
| Тема 3.1. Стартап: особенности и история возникновения | Содержание | 2 | | |
| | Понятие о стартапе, отличительные особенности стартапа, история возникновения, классификация | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 | Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 03.03 Зо 03.04 Уо 01.02 |

| | | | | |
|--|---|----------|-----------------------------------|--|
| | | | | Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 Уо 03.04 Уо 03.05 Уо 03.07 |
| Тема 3.2. Бизнес-идея и бизнес-план | Содержание | 6 | | |
| | Идея для бизнеса. Структура и содержание бизнес-плана | 2 | ПК 4.2 ОК 01 ОК 02 ОК 03 | 3.4.2.01 У.4.2.01 3о 01.01 3о 01.02 3о 01.04 3о 01.05 3о 01.06 3о 02.01 3о 02.02 3о 02.03 3о 02.04 3о 03.01 3о 03.02 3о 03.03 3о 03.04 3о 03.05 3о 03.06 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 |

| | | | | |
|--|--|----------|-----------------------------------|--|
| | | | | Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 Уо 03.04 Уо 03.05 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 03.08 Уо 03.09 |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 4 | | |
| | Практическое занятие 4 Создание бизнес-плана | 2 | ПК 4.2 ОК 01 ОК 02 ОК 03 | 3.4.2.03 У.4.2.04 3о 01.01 3о 01.02 3о 01.04 3о 01.05 3о 01.06 3о 02.01 3о 02.02 3о 02.03 3о 02.04 3о 03.01 |

| | | | | |
|--|--|---|-----------------------------------|--|
| | | | | 3o 03.02 3o 03.03 3o 03.04 3o 03.05 3o 03.06 Yo 01.01 Yo 01.02 Yo 01.03 Yo 01.04 Yo 01.05 Yo 01.06 Yo 01.07 Yo 01.08 Yo 01.09 Yo 02.01 Yo 02.02 Yo 02.03 Yo 02.04 Yo 02.05 Yo 02.06 Yo 02.07 Yo 02.08 Yo 03.01 Yo 03.02 Yo 03.03 Yo 03.04 Yo 03.05 Yo 03.06 Yo 03.07 Yo 03.08 Yo 03.09 |
| | Практическое занятие 5 Защита бизнес-плана | 2 | ПК 4.2 OK 01 OK 02 OK 03 | 3.4.2.03 У.4.2.04 3o 01.01 3o 01.02 |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | 3o 01.04 3o 01.05 3o 01.06 3o 02.01 3o 02.02 3o 02.03 3o 02.04 3o 03.01 3o 03.02 3o 03.03 3o 03.04 3o 03.05 3o 03.06 Yo 01.01 Yo 01.02 Yo 01.03 Yo 01.04 Yo 01.05 Yo 01.06 Yo 01.07 Yo 01.08 Yo 01.09 Yo 02.01 Yo 02.02 Yo 02.03 Yo 02.04 Yo 02.05 Yo 02.06 Yo 02.07 Yo 02.08 Yo 03.01 Yo 03.02 Yo 03.03 Yo 03.04 Yo 03.05 |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|---------------------------------|--|-----------|--|--|
| | | | | Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 03.08 Уо 03.09 |
| Промежуточная аттестация | | | | |
| Всего: | | 32 | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Экономики, финансовой грамотности и предпринимательской деятельности», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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 издания

1. Каджаева М.Р. Финансовая Грамотность: учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / М.Р. Каджаева, С.В. Дубровская, А.Р. Елисеева – М.: Академия, 2022. – 288 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Фрицлер, А. В. Основы финансовой грамотности: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Фрицлер, Е. А. Тарханова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 154 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13794-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519716> (дата обращения: 30.01.2023).

3.2.3. Дополнительные источники

1. Гражданский кодекс РФ от 30 ноября 1994 года № 51-ФЗ (с изм. и доп.) [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/10164072/>
2. О защите прав потребителей: Закон РФ от 07 февраля 1992 № 2300-1(с изм. и доп.) [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/10106035/>
3. Налоговый Кодекс 31 июля 1998 года № 146-ФЗ [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/
4. КонсультантПлюс. – URL: <http://www.consultant.ru/>
5. Экономика и жизнь. – URL: <https://www.eg-online.ru/?from=economics.ru/>
6. Официальный сайт Федеральной налоговой службы – URL: <https://www.nalog.ru/rn77>
7. Официальный сайт Пенсионного фонда РФ. – URL: <https://pfr.gov.ru>
8. Свободная энциклопедия – URL: <https://ru.wikipedia>
9. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека – URL: <https://www.rospotrebnadzor.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| <i>Результаты обучения</i> | <i>Критерии оценки</i> | <i>Методы оценки</i> |
|--|---|---|
| <p>Знать:</p> <p>жизненный цикл человека в контексте повышения его благосостояния;</p> <p>существующие в России финансовые институты и финансовые продукты, а также способы получения информации об этих продуктах и институтах из различных источников;</p> <p>об управлении семейным бюджетом (домохозяйства), контролем доходов и расходов;</p> <p>об управлении личными сбережениями и инвестициями;</p> <p>структуру и регулирование финансового рынка</p> <p>финансовые инструменты;</p> <p>об управлении рисками на уровне личных сбережений;</p> <p>основы взаимодействия с кредитными организациями</p> <p>основные понятия и инструменты взаимодействия с участниками финансовых отношений;</p> <p>механизмы защиты прав потребителей финансовых услуг</p> <p>механизмы защиты от махинаций на финансовом рынке;</p> <p>о пенсионной системе и возможности формирования будущей пенсии;</p> <p>о страховой системе и возможности защиты материальных и нематериальных активов;</p> <p>о налоговой системе (уплата налогов, налоговая декларация, налоговые вычеты и др.);</p> <p>основы управления налоговыми платежами с целью снижения налоговых расходов в условиях соблюдения налоговой дисциплины;</p> <p>о стартапе, бизнес-идее, бизнес-планировании.</p> <p>Уметь:</p> | <p>«Отлично» - содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p> | <p>Оценка ответов при устном фронтальном и индивидуальном опросе; оценка результатов практического занятия; оценка выполнения домашнего задания, тестирование</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>принимать рациональные финансовые решения в сфере управления личными финансами; проводить своевременный финансовый анализ; ставить стратегические задачи для достижения личных финансовых целей; планировать и прогнозировать будущие доходы и расходы личного бюджета; выбирать страховые продукты и страховые компании; принимать инвестиционные решения с позиции минимизации финансовых рисков; составлять личный финансовый план; вести учет домашней бухгалтерии, рассчитывать доходы и расходы семейного бюджета; определять процент накопления по вкладам; производить расчет начисления процентов по кредитам; определять идею для бизнеса и составлять бизнес-план.</p> | | |
|--|--|--|