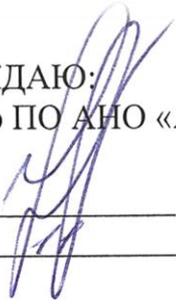


**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИИ «АКАДЕМИЯ»**



460058, Оренбургская обл., г. Оренбург, ул. Уральская, д. 2/20, пом. 1.,
тел.8 (3532) 43-43-80, эл.почта: uc_akademia@mail.ru
ИНН 5610249799 КПП 561001001
Р/с: 40703810046000000228 БИК:045354601

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ПО АНО «Академия»


_____ Р.С. Устименко
« 20 » _____ 2023г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

Программа профессиональной подготовки рабочих по профессии

13658 Машинист газотурбинных установок 5-й разряд

код профессии, наименование профессии, квалификация

Регистрационный номер: 2

Организация-разработчик:

Профессиональная образовательная
Автономная некоммерческая организация «Академия»

Разработчики:

- директор
- преподаватель

Программа рассмотрена и принята

на заседании Методического совета

ПО АНО «Академия»

Протокол № 1 от «20» ноября 2023г.

Содержание

Часть 1. Программа профессиональной подготовки

- 1. 1 Паспорт программы
 - 1.1.1 Область применения программы
 - 1.1.2. Цели и задачи программы - требования к результатам освоения программы
 - 1.1.3. Количество часов на освоение программы
- 1.2 Результат освоения программы
 - 1.2.1 Результат освоения общепрофессионального цикла
 - 1.2.2. Результат освоения профессионального цикла
- 1.3 Структура и содержание программы
 - 1.3.1. Учебный план программы
 - 1.3.2. Учебно-тематический план программы
 - 1.3.3. Содержание программы

Часть 2. Условия реализации программы

- 2.1. Материально-техническое обеспечение
- 2.2. Информационное обеспечение обучения
- 2.3. Организация образовательного процесса

Часть 3. Контроль и оценка результатов освоения программы

Нормативно-методические основы разработки программы с учетом требований профессиональных стандартов

- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ст.195.1).
- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (гл.2 ст.11; гл.9 ст.73, 74; гл.10 ст.76).
- Постановление Правительства РФ от 22.01.2013 N 23 "О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов".
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26. 08. 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».
- Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 N 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам".
- Министерство Просвещения Российской Федерации -приказ от 14 июля 2023 г. № 534 об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение.
- ФГОС СПО по профессии 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование». Утверждён приказом Министерства Просвещения РФ от 25 августа 2021г. N 600.
- Приказ от 28 октября 2020 года N 755н Об утверждении профессионального стандарта "Слесарь-ремонтник промышленного оборудования".
- Профессиональный стандарт № 569 «Работник по эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, котлов и трубопроводов пара». Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 декабря 2015 г. № 1129н
- **Профессиональный стандарт Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции"(утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 сентября 2015 г. N 630н). (действует до 01.09.2024г.)**

1.1. Паспорт программы

1.1.1. Область применения программы

Программа предназначена для подготовки слушателей по профессии: 13658
Машинист газотурбинных установок 5-й разряд

Программа направлена на освоение основного вида профессиональной деятельности (ВД) и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

Вид профессиональной (трудовой) деятельности	Профессиональные компетенции/ готовность трудовых действий в разрезе видов профессиональной (трудовой) деятельности
ВД 4 - Ведение режима работы оборудования газотурбинной установки	ПК 4.1. Оперативная эксплуатация вспомогательного турбинного оборудования ПК 4.2. Оперативное техническое обслуживание вспомогательного турбинного оборудования ПК 4.3. Ликвидация аварий и восстановление нормального режима работы вспомогательного турбинного оборудования ПК 4.4. Профилактическая работа по предотвращению аварий, пожаров, технологических нарушений в работе вспомогательного турбинного оборудования

На завершающем этапе обучения слушатели проходят итоговую аттестацию, в виде проверки теоретических знаний и защиты практической квалификационной работы на тему, выбранную слушателем. Итоговая аттестация проводится квалификационной комиссией ПО АНО «Академия» с участием лиц, приглашаемых из сторонних организаций (с подтверждающим квалификацию пакетом документов): специалистов предприятий, учреждений и организаций по профилю осваиваемой слушателями программы, ведущих преподавателей и научных работников других образовательных организаций, а также педагогических работников образовательной организации, реализующей данную программу.

Слушателям, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ установленного образца: «Свидетельство о профессии (должности)».

Категория слушателей (минимальные требования):

К освоению настоящей программы допускаются слушатели из числа лиц, имеющих стаж работы по рабочей профессии (техническое направление) не менее 1 года, Среднее общее образование, средне-профессиональное или высшее профессиональное образование.

Форма обучения: Очно-заочная

1.1.2. Цели и задачи программы – требования к результатам освоения программы.

С целью овладения указанными видами профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями слушатели в ходе освоения программы должны:

§ 11. Машинист газотурбинных установок 5-го разряда

иметь практический опыт:

Ведение режима работы оборудования газотурбинной установки единичной мощностью до 10 тыс. Вт. Эксплуатационное обслуживание газотурбинных установок и обеспечение их бесперебойной и экономичной работы. Пуск, останов, опробование

оборудования установки и переключения в тепловых схемах. Контроль за показаниями средств измерений, работой автоматических регуляторов и сигнализации. Ликвидация аварийных ситуаций.

Должен знать:

устройство, технические характеристики обслуживаемых компрессоров, газовых турбин, турбогенераторов и вспомогательного оборудования; тепловые схемы; принцип работы средств измерений; принципиальные схемы контроля и автоматики газотурбинных установок; принципиальные электрические схемы генератора и собственных нужд газотурбинных установок; технико-экономические показатели работы оборудования; основы газодинамики, теплотехники и электротехники.

При ведении режима работы оборудования газотурбинной установки единичной мощностью свыше 10 до 50 тыс. кВт -5-й разряд;

Примечание. При выполнении работ под руководством машиниста газотурбинных установок более высокой квалификации тарификация производится на группу ниже при соответствующих мощностях газотурбинных установок.

1.1.3. Количество часов на освоение программы.

Сроки освоения программы: – **216 часов**, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки слушателя - **88 часов**.
- практических занятий – **120 часов**.

1.2. Результат освоения программы профессиональной подготовки

1.2.1. Результат освоения общепрофессионального цикла

Результатом освоения программы является овладение видами профессиональной деятельности, в том числе профессиональными компетенциями в процессе изучения общепрофессионального цикла слушателями по общепрофессиональным дисциплинам.

Индекс и наименование дисциплин	Коды формируемых компетенций	Уметь	Знать
ОП. 01. Чтение чертежей	ПК. 1.1- 1.6	читать чертежи, схемы и графики; пользоваться справочной литературой, выполнять расчеты величин предельных размеров и допуска по данным чертежа.	основы черчения и геометрии; требования единой системы конструкторской документации (ЕСКД); правила чтения схем и чертежей обрабатываемых деталей; способы выполнения рабочих чертежей и эскизов.
ОП.02. Основы теплотехники и физики	ПК. 1.1- 1.6	определять расход воздуха на горение; определять расход топлива на горение.	понятие о физическом теле; общие свойства твердых, жидких и газообразных тел; понятие о рабочем теле в теплосиловой установке; основные физические величины: давление (разрежение), температура, удельный объем, единицы их измерений; давление атмосферное, абсолютное и избыточное; температура, температурные шкалы, единица измерения температуры (определения); закон сохранения энергии; работа, мощность, коэффициент полезного действия; единицы измерения системы СИ; кипение и испарение воды; зависимость температуры кипения от давления; понятие о скрытой теплоте парообразования и зависимость от давления; теплота, единица измерения теплоты; основные способы передачи тепла.
ОП. 03. Основы материаловедения и технология общеслесарных работ	ПК. 1.1- 1.6	определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве по составу, назначению и способу приготовления; подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения; выполнять общеслесарные работы; пользоваться инструментами и контрольно-измерительными приборами при выполнении слесарных работ	основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; основные виды, свойства и области применения конструкционных металлических и неметаллических материалов, используемых в производстве; особенности строения металлов и сплавов; виды прокладочных и уплотнительных материалов; классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов, композиционных материалов; виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные свойства полимеров и их использование; способы термообработки и защиты металлов от коррозии;

			<p>виды слесарных работ и технологию их выполнения; устройство, назначение, правила выбора и применения инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при выполнении слесарных работ; требования к качеству обработки деталей; виды износа деталей и узлов; свойства смазочных материалов</p>
<p>ОП.04. Сведения по электротехнике</p>	ПК. 1.1- 1.6	<p>подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.</p>	<p>классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; основные законы электротехники; основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; параметры электрических схем и единицы их измерения; принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; способы получения, передачи и использования электрической энергии; устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов; характеристики и параметры электрических и магнитных полей.</p>
<p>ОП.05. Общие требования промышленной безопасности и охрана труда</p>	ПК. 1.1- 1.6	<p>использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; применять первичные средства пожаротушения; соблюдать требования по безопасному ведению работ; оказывать первую помощь пострадавшим</p>	<p>основные положения законодательства РФ о труде; законодательные и нормативные правовые акты по охране труда; органы государственного контроля, управления и надзора за охраной труда; организация управления охраной труда на предприятии; опасные и вредные производственные факторы и меры защиты; производственный травматизм и мероприятия по его профилактике от них; ответственность работодателей и работников за несоблюдение правовых актов по охране труда; электробезопасность, пожарная безопасность; техника безопасности, производственная санитария и противопожарные мероприятия; оказание первой медицинской доврачебной помощи пострадавшему</p>

1.2.2. Результат освоения профессионального цикла

Результатом освоения программы является овладение видами профессиональной деятельности, в том числе профессиональными компетенциями в процессе изучения профессионального цикла слушателями по профессиональным дисциплинам

Виды деятельности: ВД 4- Ведение режима работы оборудования газотурбинной установки		
Профессиональные компетенции: ПК 4.1. Оперативный контроль и изменение режима работы вспомогательного турбинного оборудования		
Практический опыт	Умения	Знания
<p>Приемка-сдача смены: получение и передача информации о техническом состоянии и режиме работы вспомогательного турбинного оборудования, рапорт оперативному руководству о вступлении на дежурство, оформление передачи смены в оперативной документации</p> <p>Контроль режима работы вспомогательного турбинного оборудования и зоны обслуживания путем обхода</p> <p>Контроль и запись в оперативной документации показаний контрольно-измерительных приборов, расположенных на вспомогательном турбинном оборудовании</p> <p>Производство переключений ручной и электрифицированной арматуры в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания по указаниям вышестоящего оперативного персонала</p> <p>Изменение режима работы, производство пусков и остановов вспомогательного турбинного оборудования по указаниям вышестоящего оперативного руководства</p> <p>Выполнение оперативных распоряжений вышестоящего оперативного персонала и административно-технического руководства</p> <p>Ведение оперативных переговоров</p> <p>Ведение оперативной документации</p>	<p>Оценивать режим работы и техническое состояние вспомогательного турбинного оборудования по показаниям контрольно-измерительных приборов, визуальным, аудиальным и кинестетическим признакам</p> <p>Производить включение и отключение вспомогательного турбинного оборудования, переключения в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания</p> <p>Регулировать режим работы вспомогательного турбинного оборудования</p> <p>Излагать техническую информацию в устной и письменной форме</p> <p>Вести техническую документацию</p>	<p>Основы теплотехники, электротехники, механики и водоподготовки</p> <p>Назначение, характеристика, устройство, принцип работы, эксплуатационные характеристики и правила эксплуатации вспомогательного турбинного оборудования</p> <p>Электрическая схема питания вспомогательного турбинного оборудования</p> <p>Назначение и принцип работы установленных на вспомогательном турбинном оборудовании контрольно-измерительных приборов, устройств сигнализации, блокировок, автоматики, защитных устройств</p> <p>Технологические схемы турбинного оборудования</p> <p>Нормы качества пара, конденсата, турбинного масла, свойства химических реагентов, нормы по используемому топливу</p> <p>Территориальное расположение основного и вспомогательного турбинного оборудования, трубопроводов и арматуры</p> <p>Правила эксплуатации сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды</p> <p>Режимные карты работы обслуживаемого оборудования</p> <p>Порядок приемки и сдачи смены</p>
ПК 4.2. Оперативное техническое обслуживание вспомогательного турбинного оборудования		
Практический опыт	Умения	Знания
<p>Контроль технического состояния вспомогательного турбинного оборудования: температуры подшипников насосов и электродвигателей; состояния сальников насосов;</p>	<p>Оценивать режим работы и техническое состояние вспомогательного турбинного оборудования по показаниям контрольно-измерительных приборов, визуальным, аудиальным и кинестетическим</p>	<p>Основы теплотехники, электротехники, механики и водоподготовки</p> <p>Назначение, характеристика, устройство, принцип работы, эксплуатационные характеристики и правила</p>

<p>появления ненормальных шумов в агрегатах и трубопроводах; появления парений и утечек воды, пара, масла; состояния обмуровки и изоляции; появления присосов воздуха в насосах</p> <p>Контроль работы измерительных приборов, автоматических регуляторов и сигнализации вспомогательного турбинного оборудования</p> <p>Продувка водоуказательных приборов, проверка предохранительных клапанов, манометров</p> <p>Выполнение операций по эксплуатационному обслуживанию вспомогательного турбинного оборудования</p> <p>Вывод оборудования в ремонт и включение в работу после ремонта, производство опробований, опрессовки вспомогательного турбинного оборудования по указаниям вышестоящего оперативного персонала</p> <p>Выявление отклонений и дефектов в работе вспомогательного турбинного оборудования, информирование оперативного руководителя</p> <p>Принятие мер по устранению отклонений в работе вспомогательного турбинного оборудования по указаниям вышестоящего оперативного персонала</p> <p>Подготовка рабочих мест для производства работ на вспомогательном турбинном оборудовании</p> <p>Ведение оперативных переговоров</p> <p>Ведение оперативной документации</p>	<p>признакам</p> <p>Производить доливку масла, участвовать в опробование защит и блокировок и других профилактических работах по обслуживанию вспомогательного турбинного оборудования</p> <p>Производить включение и отключение вспомогательного турбинного оборудования, переключения в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания</p> <p>Регулировать режим работы вспомогательного турбинного оборудования</p> <p>Выявлять и устранять типичные неисправности в работе вспомогательного турбинного оборудования</p> <p>Производить пропарку, обеспаривание и дренирование котельного оборудования</p> <p>Излагать техническую информацию в устной и письменной форме</p> <p>Вести техническую документацию</p>	<p>эксплуатации вспомогательного турбинного оборудования</p> <p>Электрическая схема питания вспомогательного турбинного оборудования</p> <p>Назначение и принцип работы установленных на вспомогательном турбинном оборудовании контрольно-измерительных приборов, устройств сигнализации, блокировок, автоматики, защитных устройств</p> <p>Технологические схемы турбинного оборудования</p> <p>Технологические нормы и допустимые отклонения параметров работы вспомогательного турбинного оборудования</p> <p>Территориальное расположение основного и вспомогательного турбинного оборудования, трубопроводов и арматуры</p> <p>Правила эксплуатации сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды</p> <p>Режимные карты работы обслуживаемого оборудования</p> <p>Порядок ведения оперативных переговоров и записей</p>
--	--	--

ПК 4.3. Ликвидация аварий и восстановление нормального режима работы вспомогательного турбинного оборудования

Практический опыт	Умения	Знания
<p>Извещение вышестоящего оперативного персонала о нарушениях режима работы, повреждениях оборудования, возникновении пожара, появлении дефектов, угрожающих повреждению оборудования, жизни, здоровью людей</p> <p>Принятие мер по восстановлению нормального режима работы вспомогательного турбинного оборудования, предотвращению развития аварии или пожара, ликвидации аварийного положения по указаниям оперативного руководства</p>	<p>Оценивать режим работы и техническое состояние вспомогательного турбинного оборудования по показаниям контрольно-измерительных приборов, визуальным, аудиальным и кинестетическим признакам</p> <p>Производить включение и отключение вспомогательного турбинного оборудования, переключения в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания</p> <p>Выявлять и устранять типичные неисправности в</p>	<p>Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации вспомогательного турбинного оборудования в нормальных, ремонтных и аварийных условиях</p> <p>Технологические схемы турбинного оборудования</p> <p>Характерные неисправности и повреждения вспомогательного турбинного оборудования, способы их определения и устранения</p> <p>Схема расположения пожарных постов, средств</p>

<p>Оказание первой помощи пострадавшим при несчастных случаях и авариях на производстве, информирование о случившемся оперативного руководства</p>	<p>работе вспомогательного турбинного оборудования Регулировать режим работы вспомогательного турбинного оборудования Применять средства индивидуальной защиты при работе с опасными веществами, материалами и оборудованием Оказывать первую помощь пострадавшим Излагать техническую информацию в устной и письменной форме</p>	<p>пожаротушения в зоне обслуживания Устройство, назначение и принцип работы первичных средств пожаротушения, систем пожарной сигнализации и пожаротушения Положения и инструкции, регламентирующие действия при ликвидации аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, несчастных случаев на производстве План эвакуации персонала Признаки отравления газом и способы оказания первой помощи, перечень газоопасных работ и мест, опасных в отношении загазованности Правила оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве Правила применения спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты</p>
--	---	---

ПК 4.4. Профилактическая работа по предотвращению аварий, пожаров, технологических нарушений в работе вспомогательного турбинного оборудования

Практический опыт	Умения	Знания
<p>Контроль технического состояния вспомогательного турбинного оборудования: температуры подшипников насосов и электродвигателей; состояния сальников насосов; появления ненормальных шумов в агрегатах и трубопроводах; появления парений и утечек воды, пара, масла; состояния обмуровки и изоляции; появления присосов воздуха в насосах Контроль работы измерительных приборов, автоматических регуляторов и сигнализации вспомогательного турбинного оборудования Продувка водоуказательных приборов, проверка предохранительных клапанов, манометров Выполнение операций по эксплуатационному обслуживанию вспомогательного турбинного оборудования Вывод оборудования в ремонт и включение в работу после ремонта, производство опробований, опрессовки вспомогательного турбинного оборудования по указаниям вышестоящего оперативного персонала Выявление отклонений и дефектов в работе</p>	<p>Контролировать техническое состояние и режим работы вспомогательного турбинного оборудования Выполнять меры предосторожности при обслуживании вспомогательного турбинного оборудования и работе с вредными и опасными в пожарном отношении материалами Применять средства индивидуальной защиты при работе с опасными веществами, материалами и оборудованием Проверять исправность первичных средств пожаротушения и использовать первичные средства пожаротушения</p>	<p>Основные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте машиниста-обходчика турбинного оборудования Требования промышленной безопасности, пожарной безопасности и взрывобезопасности, охраны труда Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ по эксплуатации вспомогательного турбинного оборудования Положения и инструкции о мерах пожарной безопасности Правила оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве Должностная и производственные инструкции, инструкции по охране труда машиниста-обходчика турбинного оборудования</p>

<p>вспомогательного турбинного оборудования, информирование оперативного руководителя Принятие мер по устранению отклонений в работе вспомогательного турбинного оборудования по указаниям вышестоящего оперативного персонала Подготовка рабочих мест для производства работ на вспомогательном турбинном оборудовании Ведение оперативных переговоров Ведение оперативной документации</p>		
--	--	--

1.3. Структура и содержание программы

1.3.1. Учебный план программы

13658 Машинист газотурбинных установок 5-й разряд

код профессии, наименование профессии, квалификация

Индекс	Наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей и разделов	Объём времени, отведённый на освоение программы	Форма контроля
1	2	3	
ОП. 00.	Общепрофессиональный учебный цикл	40	
ОП.01.	Чтение чертежей	8	<i>зачет</i>
ОП.02.	Основы теплотехники и физики	8	<i>зачет</i>
ОП.03.	Основы материаловедения и слесарные работы	8	<i>зачет</i>
ОП.04.	Сведения по электротехнике	8	<i>зачет</i>
ОП.05.	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	8	<i>экзамен</i>
П. 00.	Профессиональный учебный цикл	48	
ПМ. 00.	Профессиональные модули	48	
ПМ. 01.	Технология обслуживания оборудования и эксплуатация газотурбинных установок	48	<i>экзамен</i>
Раздел 01.	Устройство и эксплуатация газотурбинных установок	24	
Раздел 02.	Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования ГТУ	16	
Раздел 03.	Система контроля и автоматики ГТУ	8	
ПЗ. 00.	Практические занятия	120	<i>зачет</i>
ИА.	Итоговая аттестация	8	*
	ИТОГО	216	

**Итоговая аттестация проходит в виде квалификационного экзамена (практическая квалификационная работа и проверка теоретических знаний)*

1.3.4. Учебно-тематический план программы

Наименование разделов	Содержание учебного материала	Объём часов
ОП. 00. Общепрофессиональный учебный цикл		40
ОП.01. Чтение чертежей		8
	Тема 1. Понятия о чертежах и схемах. Основные правила оформления чертежей	4
	Тема 2. Чертежи деталей и сборочные чертежи	4
ОП. 02. Сведения по теплотехнике и физике		8
	Тема 1. Термодинамические процессы. Реальные газы. Водяной пар. Влажный воздух. Термодинамические циклы.	4
	Тема 2. Понятие о физическом теле. Общие свойства твердых, жидких и газообразных тел.	4
ОП. 03. Основы материаловедения и слесарные работы		8
	Тема 1. Основные сведения материаловедения. Стали: химический состав, механические свойства, марки сталей, область применения. Чугуны: химический состав, механические свойства, марки, область применения. Тема 2. Цветные металлы и их сплавы: латунь, бронза, алюминиевые сплавы Тема 3. Неметаллические материалы и их свойства	4
	Тема 4. Основные сведения слесарного дела	4
ОП. 04. Сведения по электротехнике		8
	Тема 1. Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока. Тема 2. Электромагнетизм и магнитные цепи. Электрические цепи переменного тока.	4
	Тема 3. Электроизмерительные приборы и электрические измерения. Трансформаторы. Виды трансформаторов Тема 4. Электрические машины. Электрическая аппаратура управления и защиты. Основы промышленной электроники.	4
ОП.05. Общие требования промышленной безопасности и охрана труда		8
	Тема 1. Общие требования промышленной безопасности	2
	Тема 2. Общие вопросы охраны труда	2
	Тема 3. Электробезопасность. Пожарная безопасность	2
	Тема 4. Охрана окружающей среды	2
П. 00 Профессиональный учебный цикл		48
ПМ 00. Профессиональные модули		48
ПМ 01. Технология обслуживания оборудования и эксплуатация газотурбинных установок		48
Раздел 01. Устройство и эксплуатация газотурбинных установок		24
	Тема 1. Введение. Организационная структура газотурбинного цеха. Теория газотурбинных установок	4
	Тема 2. Система подготовки сжатого воздуха	4
	Тема 3. Топливное хозяйство ГТУ	4
	Тема 4. Маслохозяйство ГТУ	4
	Тема 5. Топливоподготовка и топливоподача	4
	Тема 6. Газотурбинные установки.	4

Раздел 02. Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования ГТУ		16
	Тема 1. Турбомашины ГТУ	4
	Тема 2. Камера сгорания, теплообменные аппараты.	4
	Тема 3. Эксплуатация оборудования ГТУ	4
	Тема 4. Эксплуатация газового хозяйства	4
	Тема 5. Вспомогательное оборудование	4
	Тема 6. Электротехническое оборудование	4
Раздел 03. Система контроля и автоматики ГТУ		8
	Тема 1. Контроль, автоматическое управление, сигнализация, защиты	4
	Тема 2. Правила безопасности при эксплуатации ГТУ.	4
ПЗ. Практические занятия		120
	Вводное занятие. Организационные мероприятия по оформлению практической квалификационной работы.	4
	Тема 1. Безопасность труда на рабочем месте машиниста ГТУ. Пожарная безопасность, электробезопасность.	4
	Тема 2. Описание технологического оборудования котельной	8
	Тема 3. Техника выполнения обслуживания вспомогательного оборудования. Техника выполнения снятия показаний с приборов КИПиА. Оформление результатов.	8
	Самостоятельное выполнение и оформление практической квалификационной работы	96
ИА. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ		8
	ИТОГО:	216

1.3.5. Содержание программы

ОП. 00. Общепрофессиональный учебный цикл

ОП.01. Чтение чертежей

Тема 1. Понятия о чертежах и схемах

Основные правила оформления чертежей. Стандарты на чертежи (ЕСКД), обязательность их применения. Порядок чтения чертежей. Условные обозначения. Форматы чертежей. Виды чертежей. Линии чертежа. Основная надпись и сведения, данные в ней. Правила нанесения размеров на чертежах. Роль чертежа в технике и на производстве. Значение графической грамоты для квалифицированного рабочего. Допуски и посадки. Масштабы. Основные сведения о размерах и их точности. Понятие о шероховатости поверхностей.

Практическое применение геометрических построений.

Элементы геометрии в контурах плоских технических деталей. Приемы геометрических построений в черчении и при разметке. Сопряжения, применяемые при вычерчивании и разметке контуров технических деталей.

Основы проекционной графики.

Прямоугольные проекции, способы изображения изделий на чертежах. Прямоугольное проецирование, основной способ изображения, применяемый в технике и на производстве. Анализ проекций геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара, тора) на три плоскости проекций. Назначение эскизов. Последовательность выполнения эскизов. Анализ взаимного пересечения поверхностей геометрических тел. Чтение чертежей отдельных деталей.

Сечения и разрезы.

Сечения. Подразделение сечений на наложенные и выносные. Правила их выполнения и обозначения. Графические обозначения материалов в сечениях.

Разрезы. Разрезы простые. Виды простых разрезов. Правила выполнения и обозначения простых разрезов.

Частичные разрезы, их назначение и правила выполнения. Половинчатые разрезы. Условности при выполнении разрезов через спицы маховиков и шкивов, тонких стенок типа «ребер жесткости».

Понятие о сложных разрезах и случаи их применения. Ступенчатые разрезы. Ломаные разрезы. Обозначение положения секущих плоскостей при выполнении сложных разрезов.

Тема 2. Чертежи деталей и сборочные чертежи

Понятие об изделии и подразделении его на основные части. Основные виды чертежей, используемых в современном производстве. Основные требования к чертежам деталей.

Понятие о дополнительных видах, их расположение на чертеже. Частичные виды. Выносные элементы на чертежах: назначение, расположение, изображение и обозначение.

Разрывы, правила и случаи их применения. Выделение плоских поверхностей, (сплошными тонкими линиями). Условности и упрощения изображений деталей на чертежах. Упрощения при нанесении размеров. Обозначение уклонов конусностей на чертежах. Нанесение и чтение обозначений шероховатости поверхностей на чертежах (повторение). Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.

Изображение и условное обозначение на чертежах типов резьб, заклепочных и резьбовых соединений, зубчатых колес, валов, подшипников, пружин, сварных швов и др.

Условные обозначения различных видов химической аппаратуры колонн, насосов, теплообменников и т.д. Условное изображение измерительных приборов. Обозначение вида прибора (показывающий, показывающий и самопишущий, показывающий, самопишущий и сигнализирующий). Изображение первичных приборов. Датчики с электрической подачей показаний. Обозначение сигнальной и коммутационной аппаратуры.

Общие сведения о сборочных чертежах. Содержание сборочных чертежей: изображения на сборочных чертежах, номера позиций и их нанесение на сборочные чертежи. Спецификация: форма, связь с номерами позиций на чертежах. Нанесение размеров на сборочных чертежах. Разрезы на сборочных чертежах, правила выполнения штриховки сложных деталей в сечениях.

Особенности в изображении сальниковых устройств, крайнего или сдвинутого положения механизма, деталей, закрепленных в приспособлениях.

Изображение неразъемных соединений (заклепочных, сварных и клеевых). Изображение шпоночных и шлицевых соединений, изображение пружин на сборочных чертежах. Детализирование и порядок работы по детализированию. Обозначение на чертежах посадок. Размеры на сборочных чертежах.

Технологические схемы.

Понятие о схемах. Классификация схем по видам и типам. Обозначения на схемах. Правила чтения схем. Технологические схемы с изображением измерительной аппаратуры и КИП и А. Таблицы к схемам. Чтение технологической схемы оборудования и измерительной аппаратуры.

ОП.02. Сведения по теплотехнике и физике

Тема 1. Термодинамические процессы. Реальные газы. Водяной пар. Влажный воздух. Термодинамические циклы.

Введение. Основные понятия и определения

Термодинамическая система. Параметры состояния. Уравнение состояния и термодинамический процесс.

Первый закон термодинамики. Теплота и работа. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газа. Универсальное уравнение состояния идеального газа. Смесь идеальных газов.

Второй закон термодинамики. Основные положения второго закона термодинамики. Энтропия. Цикл и теоремы Карно.

Термодинамические процессы. Метод исследования термодинамических процессов.

Изопроцессы идеального газа. Политропный процесс.

Термодинамика потока. Первый закон термодинамики для потока. Критическое давление и скорость. Сопло Лавала. Дросселирование.

Реальные газы. Водяной пар. Влажный воздух. Свойства реальных газов. Уравнения состояния реального газа. Понятия о водяном паре. Характеристика влажного воздуха.

Термодинамические циклы. Циклы паротурбинных установок (ПТУ). Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Циклы газотурбинных установок (ГТУ). Тестовый контроль по разделу.

Тема 2. Понятие о физическом теле. Общие свойства твердых, жидких и газообразных тел.

Понятие о физическом теле. Общие свойства твердых, жидких и газообразных тел. Понятие о рабочем теле в теплосиловой установке. Основные физические величины: давление (разрежение), температура, удельный объем, единицы их измерений. Давление атмосферное, абсолютное и избыточное. Температура, температурные шкалы, единица измерения температуры (определения). Закон сохранения энергии. Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Единицы измерения системы СИ.

Кипение и испарение воды. Зависимость температуры кипения от давления. Изменение объема и удельного веса в процессе парообразования. Понятие о скрытой теплоте парообразования и зависимость от давления. Насыщенный и перегретый пар. Теплосодержание (энтальпия) воды и пара. Теплота, единица измерения теплоты.

ОП.03. Основы материаловедения и слесарные работы

Тема 2. Основные сведения материаловедения.

Свойства металлов.

Основные свойства металлов и их сплавов. Физические свойства: цвет, удельный, вес, электропроводность, теплопроводность, теплоемкость, магнитные свойства. Химические свойства: окисляемость, кислотостойкость, коррозионная стойкость.

Механические свойства: прочность, твердость, пластичность, упругость, вязкость, выносливость, жаростойкость, жаропрочность.

Технологические свойства: обрабатываемость резанием, линейные свойства, свариваемость, прокаливаемость, паяемость.

Значение физических, химических, механических и технологических свойств металлов для использования их в нефтепереработке и нефтехимии.

Чугуны.

Определение чугуна. Исходные материалы для производства чугуна и основные сведения о его получении. Классификация чугунов. Механические свойства чугунов. Маркировка чугунов. Область применения чугунов.

Стали.

Определение стали. Исходные материалы и основные сведения о современных способах получения стали. Легированные стали. Классификация легированных сталей по назначению и свойствам: конструкционные, инструментальные, специальные. Механические и технологические свойства каждой группы стали. Маркировка легированных сталей. Область применения легированных сталей. Стали применяемые в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Улучшение свойств сталей путем термообработки. Виды термообработки сталей. Классификация углеродистых и легированных сталей по составу, назначению, качеству, область их применения, обозначение марок сталей по ГОСТу, зависимость свойств сталей от содержания в них углерода и легирующих элементов, механические и технологические свойства сталей.

Углеродистые стали. Классификация углеродистых сталей по составу и значению (хромистые, никелевые, хромоникелевые, конструкционные, инструментальные, обыкновенного качества, качественные, высококачественные). Механические и технологические свойства каждой группы стали, их обозначение. Маркировка углеродистых сталей. Область применения углеродистых сталей.

Тема 2. Цветные металлы и их сплавы.

Классификация цветных металлов и их использование в народном хозяйстве. Медь. Ее назначение и свойства. Сплавы меди. Марки меди и сплавов на ее основе, механические и технологические свойства сплавов, обозначения по ГОСТУ. Алюминий. Его назначение и свойства. Сплавы алюминия. Физические, механические и технологические

свойства сплавов алюминия: область применения, марки, обозначение по ГОСТу. Магний, титан, их свойства, физические, механические и технологические свойства сплавов магния и титана, область применения. Марки магния, титана и их сплавов, обозначение по ГОСТу.

Антифрикционные сплавы и основные требования к ним. Классификация антифрикционных сплавов, область их применения и обозначение по ГОСТу.

Твердые сплавы и минералокерамические материалы.

Классификация твердых сплавов, их свойства и назначение.

Минералокерамические твердые сплавы, их маркировка, технологические возможности применения.

Минералокерамические твердые сплавы, их маркировка: технологические возможности и область применения.

Защита металлов от коррозии.

Сущность процесса коррозии металлов. Виды коррозии химические и электрохимические. Основные сведения о способах защиты металлов от коррозии. Защитные покрытия металлических деталей.

Тема 3. Неметаллические материалы и их свойства

Пластмассы. Классификация пластмасс на термореактивные и термопластичные. Газонаполненные пластмассы, их свойства и применение в нефтепереработке и нефтехимии. Фторопласт и материалы на его основе.

Резина. Основные свойства резиновых материалов, отдельные марки, их свойства и применение.

Лакокрасочные покрытия, отдельные марки, свойства и применение их в отрасли.

Смазочно-охлаждающие материалы. Виды смазочно-охлаждающих материалов животного, растительного и минерального происхождения, их свойства и применение в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

Паронит, графит, асбест, войлок, кожа, древесные материалы, их свойства и применение в отрасли. Условия, при которых можно применять эти материалы.

Керамика, фарфор, стекло, их свойства и применение в нефтепереработке и нефтехимии.

Материалы, применяемые при изготовлении котлов высокого давления.

Стали, их классификация. Легирование сталей. Влияние легирующих элементов на характеристики и свойства сталей, обозначение основных легирующих элементов в марках сталей. Низколегированные, среднелегированные и высоколегированные стали. Требования к сталям, применяемым в современном котельном оборудовании (жаропрочность, окалиностойкость, коррозионная стойкость и др.).

Понятие о пластической деформации, хрупкости, температурных напряжениях.

Понятие о коррозии и ее видах. Причины коррозии (высокая температура, низкая температура, наличие кислорода и др.).

Эрозия металла труб, арматуры и меры по ее предупреждению.

Усталость металла и ее проявление. Длительная прочность металла.

Явление ползучести металла (крипп). Методы контроля ползучести Понятие об основных методах определения механических свойств металлов в условиях эксплуатации. Меры по увеличению срока службы металла. Требования Правил к материалам, применяемым при изготовлении и ремонте котлов высокого давления.

Тема 4. Основные сведения слесарного дела

Основные виды слесарного и измерительного инструмента, виды выполняемых работ. Назначение инструментов и приспособлений, требования и правила подбора инструмента в зависимости от предстоящей работы. Верстак, тиски, прижимы. Их назначение, устройство и правила работы с ними.

Разметка деталей. Назначение и порядок разметки: применяемые инструменты, приспособления и материалы; их виды, назначение, устройство.

Инструменты, применяемые при сверлении. Дрели ручные и электрические. Сверла, их виды и заточка. Сверление сквозное, глухое и под резьбу. Углы заточки сверл в зависимости от обрабатываемых материалов. Скорость и величина подачи сверла. Приемы установки, закрепления сверл и обрабатываемых Деталей.

Сверлильный станок, ручные и электрические дрели. Приемы сверления на них (с их помощью). Сверление сквозных и глухих отверстий по разметке и шаблону.

Развертывание, его назначение. Развертки, их разновидности, конструкции и работа с ними. Припуски на развертывание. Приемы развертывания вручную и на станке. Техника безопасности при сверлении и развертывании.

Нарезание резьбы. Резьба трубная и метрическая. Основные элементы резьбы. Трубная резьба (цилиндрическая и коническая). Резьба короткая и длинная, правая и левая. Инструмент и приспособления для нарезания трубной резьбы; основные виды клуппов и их устройство; виды и устройство прижимов для труб. Правила и приемы ручного нарезания резьбы на трубах. Длина нарезаемой части на трубах разного диаметра. Приемы укрепления труб в прижимах. Способы установки клуппов. Смазка при нарезании трубной резьбы.

Инструмент для нарезания наружной и внутренней метрической резьбы: метчики и плашки. Приемы нарезания резьбы на болтах и гайках. Понятие о резьбонакатывании.

ОП.04. Сведения по электротехнике

Тема 1. Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока.

Электрическое сопротивление. Резисторы. Закон Ома. Способы регулирования тока и напряжения. Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Расчет электрических цепей. Законы Кирхгофа.

Тема 2. Электромагнетизм и магнитные цепи

Взаимодействие проводников с токами. Гистерезис. Электромагниты. Использование электромагнитов в технике.

Электромагнитная индукция. Использование этого явления для получения ЭДС. Вихревые токи. Использование вихревых токов в технике.

Электрические цепи переменного тока.

Понятие об активном, индуктивном и емкостном сопротивлении в цепи переменного тока. Сдвиг фаз между током и напряжением. Цепь переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления.

Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления.

Закон Ома. Резонанс напряжения и токов. Компенсация сдвига фаз.

Мощность в цепях переменного тока — активная, реактивная, полная. Единицы измерения. График мгновенных значений напряжения, тока, мощности. Коэффициент мощности.

Тема 3. Электроизмерительные приборы и электрические измерения.

Основные электроизмерительные приборы: амперметры, вольтметры, омметры, мегаомметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотомеры. Схемы включения приборов в электрическую цепь. Методы измерения. Чувствительность прибора.

Погрешности при измерении, класс точности прибора.

Классификация измерительных приборов, их условные обозначения на схемах.

Трансформаторы. Виды трансформаторов

Виды трансформаторов: понижающие и повышающие. Номинальная мощность трансформатора. Устройство трансформаторов малой и большой мощности. Использование трансформаторов на предприятии.

Понятие о режимах работы трансформатора: под нагрузкой и при холостом ходе.

Мощность и КПД трансформатора.

Зависимость КПД от нагрузки трансформатора.

Тема 4. Электрические машины. Электрическая аппаратура управления и защиты.

Виды электрических машин для получения электроэнергии переменного и постоянного тока. Электрические машины для привода компрессоров, насосов, мешалок, станков. Специальные электрические машины: сварочные, генераторы, тяговые двигатели и т. д.

Применение кнопочных пускателей для пуска и останова двигателей привода, схема включения.

Электроаппаратура. Контактторы, назначение и устройство. Путевые и конечные выключатели. Высоковольтные аппараты: разъединители, предохранители, выключатели нагрузки. Внутренние электропроводки.

Асинхронный двигатель. Принцип действия и устройство двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Вращающееся магнитное поле и его получение. Скольжение. Вращающийся момент. Коэффициент полезного действия. Пуск в ход, реверсирование двигателя, регулирование частоты вращения.

Заземление оборудования. Основные правила заземления электрооборудования и устройство контуров заземления. Проверка исправности заземления.

Основы промышленной электроники.

Основные понятия о промышленной электронике. Явление электронной эмиссии. Электронные приборы: электронные лампы и электронно-лучевые трубки.

Газоразрядные приборы и фотоэлементы, газотропы, тиратропы, фотоэлементы с внешним и внутренним фотоэффектом и с запирающим слоем, фотоумножители.

Понятие о полупроводниках. Основные полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы и тиристоры.

Применение полупроводниковых устройств.

Применение устройств промышленной электроники при автоматическом управлении, регулировании и контроле производственных процессов.

Понятие об основных устройствах промышленной электроники: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы напряжения, усилители низкой частоты, электромагнитные, электронные реле, фотореле.

ОП.05. Общие требования промышленной безопасности и охрана труда

Тема 1. Общие требования промышленной безопасности

Основные положения Федеральных законов Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», организация надзора и контроля за соблюдением требований по охране труда и промышленной безопасности.

Инструктаж и обучение безопасным приемам работы и обслуживанию оборудования. Требования к организации рабочего места с учетом особенностей работы и физической утомляемости.

Порядок допуска к обслуживанию оборудования.

Возможные причины травматизма при обслуживании оборудования и меры его предотвращения.

Требования к техническому состоянию оборудования и его частям.

Аттестация, оформление результатов периодических проверок знаний. Выдача инструкции, определяющей права, обязанности и порядок безопасного ведения работ. Ведение журналов.

Тема 2. Общие вопросы охраны труда

Государственные органы надзора за соблюдением трудового законодательства и требований безопасности. Основы трудового законодательства.

Стороны и содержание коллективного договора. Порядок введения изменений и дополнений. Контроль за выполнением, отчеты о выполнении. Ответственность за невыполнение условий коллективного договора.

Коллективный договор. Трудовой договор (контракт). Стороны и содержание трудового договора (контракта). Гарантии при приеме на работу. Испытание, срок испытания при приеме на работу. Заключение трудового договора (контракта). Основание для прекращения трудового договора (контракта). Оформление увольнения. Срок выдачи уволенному трудовой книжки, причитающихся ему денег при расчете. Выходное пособие.

Рабочее время. Нормирование времени и продолжительность рабочего дня. Нормальный и сокращенный рабочий день.

Сверхурочная работа, ее оплата, ограничение сверхурочных работ. Категории рабочих, которых нельзя привлекать к сверхурочным работам. Исключительные случаи, когда допускаются сверхурочные работы.

Время отдыха. Перерывы для отдыха и питания в течении рабочего дня.

Выходные и праздничные дни. Исключительные случаи и порядок привлечения рабочих к работе в выходные и праздничные дни.

Ежегодные отпуска. График Отпусков. Продолжительность отпуска, дополнительные отпуска. Порядок предоставления отпусков. Гарантии и компенсации. Гарантии для рабочих:

Трудовая дисциплина. Правила внутреннего распорядка.

Уголовная и материальная ответственность должностных лиц за нарушение трудового законодательства, правил техники безопасности и охраны труда.

Правила внутреннего трудового распорядка и режим работы на предприятии.

Порядок учета и расследования несчастных случаев.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда. Первичный, периодический, целевой и внеплановый инструктажи.

Общие требования безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ и транспортировке грузов грузоподъемными машинами.

Основные причины несчастных случаев и аварий при эксплуатации оборудования. Меры безопасности перед началом работы.

Меры личной безопасности при нахождении на рабочем месте. Ограждение опасных мест.

Создание нормальных производственных условий для рабочих. Предупреждение профессиональных заболеваний. Борьба с запыленностью и загазованностью воздушной среды и производственными шумами. Оснащение рабочего места

Средства индивидуальной защиты кожи, органов дыхания, зрения и слуха. Личная гигиена рабочего. Спецодежда и спецобувь, нормы их выдачи. Санитарно-бытовые помещения, их назначение и содержание. Санитарно-техническое и медицинское обслуживание рабочих на предприятии.

Производственный травматизм. Порядок оказания первой помощи при несчастных случаях. Индивидуальный пакет и аптечка первой помощи, правила пользования ими. Транспортировка пострадавших.

Тема 3. Электробезопасность. Пожарная безопасность

Электробезопасность, меры безопасности при пуске оборудования. Остановка оборудования и осмотр его после работы.

Блокировка в электрических установках. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки.

Электробезопасность при работе на оборудовании, имеющих электрический привод. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током, защита от перехода напряжения на металлические нетоковедущие части.

Оказание первой помощи пострадавшим от действия электрического тока.

Основные причины возникновения пожара. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению пожаров. Правила хранения легковоспламеняющихся материалов и обращения с ними. Правила пользования средствами пожаротушения (огнетушителями, ящиками с песком, пожарными кранами). Противопожарные щиты и их оснащение. Доступ к средствам пожаротушения и возможность их быстрого применения.

Пожарные посты. Действия рабочего при возникновении пожара. Особенности тушения пожаров, возникающих в результате короткого замыкания электропроводки. Тушение воспламенившихся горючего и смазочных материалов. Правила поведения рабочих в огнеопасных местах и при пожаре. Эвакуация пострадавших и материальных ценностей.

Тема 4. Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды. Значение природы и рационального использования ее ресурсов в народном хозяйстве. Необходимость охраны окружающей среды.

Основные директивные документы, определяющие ответственность министерств, организаций и граждан за охрану окружающей среды. Федеральный закон «Об охране окружающей среды».

Организация охраны окружающей среды. Мероприятия по борьбе с загрязнением почвы, атмосферы, водных бассейнов (перевод производств на замкнутый цикл работы), внедрение безотходной технологии, утилизация отходов производства, комплексное использование природных ресурсов, контроль за ПДК вредных веществ, поступающих в окружающую среду.

Система экологического менеджмента. Основные понятия и определения: система экологического менеджмента, окружающая среда, экологический аспект, целевой экологический показатель, плановый показатель, экологическая политика, экологическая эффективность.

II. 00 Профессиональный учебный цикл

II.00. Профессиональные модули

ПМ.01. Технология обслуживания оборудования и эксплуатация газотурбинных установок

Раздел 01.01 Устройство и эксплуатация газотурбинных установок

Тема 1. Введение. Организационная структура газотурбинного цеха. Теория газотурбинных установок

Организационная структура газотурбинного цеха. Правила внутреннего распорядка. Требования к персоналу ГТЦ, основные права и обязанности. Порядок приема сдачи смены. Тепловая схема ГТЦ, компоновка оборудования. Технические характеристики установленного оборудования.

Рабочее тело ГТУ. Схема и основные параметры ГТУ. Простой газотурбинный цикл. Расчет цикла с реальным рабочим телом. Зависимость характеристик ГТУ от начальной температуры продуктов сгорания. Методы и способы повышения экономичности ГТУ. Совершенствование цикла ГТУ, комбинированные циклы

Тема 2. Система подготовки сжатого воздуха.

Назначение и состав системы. Требования к отдельным компонентам системы. Вспомогательный газотурбинный двигатель ТА-6А, его конструкция. Запуск и останов системы. Взаимная работа с ГТЭС «Урал-2500Р». Техобслуживание системы и возможные неисправности. Требования по безопасности при эксплуатации системы.

Тема 3. Топливное хозяйство ГТУ.

Виды топлива. Состав топлива. Теплотворная способность. Понятие условного топлива. Удельный расход топлива. Топлива сжигаемые в камерах сгорания ГТУ. Влияние составляющих топлива на процессы в ГТУ. Вредные составляющие. хранение топлива. Условия хранения и транспортировка. Регулирование подачи топлива к форсункам. Регулирующая и запорная арматура. Автоматическое регулирование давления топлива. Сведения о насосной жидкости топлива и ГРП.

Тема 4. Маслохозяйство ГТУ.

Принцип работы и устройство подшипников. Основы теории смазки. Типы подшипников: опорные, упорные, опорно-упорные. Масла, применяемые в системах смазки и регулирования газотурбинных установок, их физико-химические свойства. Требования к качеству масла. Масляная система ГТУ. Маслобаки, масляные насосы, маслоохладители, маслоочистители. Фильтрация, регенерация масел. Контроль качества масла при эксплуатации ГТУ. Система аварийного маслоснабжения.

Тема 5. Топливоподготовка и топливоподача

Виды топлива, используемых на газотурбинной электростанции. Устройства приемки и хранения топлива, резервуары жидкого топлива, их расположение. Газораспределительная станция, топливная насосная-характеристики, компоновка и управление оборудованием. Система топливоподготовки. Расположение и контроль состояния топливных фильтров. Удаление из топлива вредных примесей. Оборудование для ввода присадок к топливу. Схема и оборудование подогрева жидкого топлива. Автоматическое регулирование давления топлива. Тракт топливоподдачи. Контроль состояния топливных трубопроводов. Схема рециркуляции топлива. Расположение топливной арматуры. Обеспечение плотности стопорных и регулирующих топливных клапанов. Места установки датчиков средств измерения и их назначение.

Тема 6. Газотурбинные установки.

Схемы, циклы и основные технические данные ГТУ. Компоновка и конструкция элементов. Пуск газотурбинной установки из холодного состояния, из горячего состояния и после отказа при пуске. Вентиляция трактов ГТУ перед зажиганием топлива в камерах

сгорания. Контроль за повышением частоты вращения роторов при пуске. Автомат безопасности Критические частоты вращения. Останов газотурбинной установки. Программный останов. Аварийный останов. Проверка действия защит. Техническое обслуживание ГТУ в различных режимах эксплуатации. Регламент технического обслуживания. Характерные неисправности элементов ГТУ. Способы их обнаружения при работе и ремонте ГТУ. Контроль состояния, диагностирование и прогнозирование состояния ГТУ, тепловые испытания.

Раздел 01.02 Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования

Тема 1. Турбомашин ГТУ.

Элементы турбомшины. Течение газов. Течение газов в турбомашине. Преобразование энергии в турбине и компрессоре. Технические характеристики турбомашин. Конструктивные особенности турбин и компрессора ГТУ. Конструкция элементов турбин. Рабочие и сопловые лопатки. Напряжения, возникающие в лопатках. Материал лопаток, основные повреждения. Надежность работы лопаточного аппарата. Конструкции роторов турбин. Прочность дисков. Материал дисков. Валы турбомашин. Критическая частота вращения. Корпуса турбин. Условия работы. Материал корпусов. Пластические деформации корпусов, концевые уплотнения. Основные типы компрессоров ГТУ. Схемы проточной части компрессора. Ступень компрессора, направляющие и рабочие лопатки. Помпаж компрессора, причины его возникновения. Противопомпажные мероприятия.

Тема 2. Камера сгорания, теплообменные аппараты.

Основные требования к камерам сгорания ГТУ. Устройство и принцип работы. Рабочий процесс в камере сгорания. Условия работы и основные повреждения камер сгорания. Назначение теплообменных аппаратов в схемах ГТУ. Требования к теплообменным аппаратам. Теплообменные поверхности. Материал для теплообменных аппаратов. Условия работы и основные повреждения.

Тема 3. Эксплуатация оборудования ГТУ.

Пуск ГТУ. Допускаемые скорости нагружения и разгружения ГТУ в зависимости от конструкции. Нормальный и аварийный останов ГТУ. Эксплуатация ГТУ. При постоянной нагрузке: контроль за параметрами воздуха и газов в проточной части, температура металла, температурой масла, вибрацией, частотой вращения валов и др. Переменный режим работы ГТУ. Аварийные режимы и технологические защиты. Влияние аварийного останова на состояние оборудования. Тепловые расширения элементов ГТУ. Занос проточных частей турбомашин, причины и последствия. Промывка проточной части, методы и средства. Контроль состояния элементов ГТУ и вспомогательного оборудования. Методы контроля на работающем и остановленном оборудовании. Техническая диагностика состояния основного оборудования. Характерные неисправности элементов ГТУ: дефекты металла, изготовления, монтажа или ремонта, усталостные повреждения деталей и пр. эксплуатационные повреждения элементов ГТУ. Синхронизация и включение генератора в сеть. Контроль за работой генератора и его системы охлаждения. Ответственность персонала за работу ГТУ.

Тема 4. Эксплуатация газового хозяйства.

Подача газа потребителю. Потребления газа в ГТУ. Контроль за количеством и качеством потребления газа. Требования к персоналу. Ответственность за нарушение Правил безопасности в газовом хозяйстве. Наружные и внутренние газопроводы. Контрольно-измерительные приборы газового хозяйства. Устройство, периодичность проверки, замена. Конструкция и размещение оборудования ГРП. Проверка работоспособности отключающей арматуры и регуляторов на ГРП. Расположение быстродействующих клапанов-отсекателей на подаче газа.

Тема 5. Вспомогательное оборудование

Очистка циклового воздуха, основные требования. Воздухоочистительные установки (ВОУ) Контроль состояния воздушных фильтров ВОУ. Перекрытие воздуховода и газохода при остановке ГТУ, шибер. Устройство шумоглушения на всасе и выхлопе газотурбинной установки. Подготовка технической воды для воздуха – и маслоотделителей. Насосная техводоснабжения: характеристики и компоновка оборудования, порядок включения и выключения, средства контроля и управления. Принцип действия, устройство и характеристики пускового устройства ГТУ. Изучение схем трубопроводов газотурбинного цеха. Места установки и способы управления арматурой. Электропривод. Арматура запорная, регулирующая, предохранительная. Контроль состояния трубопроводов. Характерные неисправности, методы их обнаружения и способы устранения. Оборудование системы промывки проточной части турбомашин. Подготовка к работе и ввод в действие. Система пожаротушения газотурбинного цеха. Расположение противопожарных средств. Действие персонала при загорании маслобака, электрогенератора, при пожаре на турбинном оборудовании и в цехе. Автоматическое и ручное введение в действие системы пожаротушения.

Тема 6. Электротехническое оборудование.

Основное электротехническое оборудование ТЭС. Генераторы, трансформаторы, выключатели и др. устройство, принцип действия генератора, возбуждителя. Активная и реактивная мощность генератора. Потери в генераторе. Охлаждение генератора. Электропривод. Электрические аппараты и токоведущие части. Короткое замыкание. заземление.

Раздел 01.03. Система контроля и автоматики.

Тема 1. Контроль, автоматическое управление, сигнализация, защиты.

Схемы технологического контроля, автоматического управления и защиты ГТУ. Средства для измерения параметров, характеризующих работу оборудования (температуры, давлений, расходов газов, вибраций и др.) средства для измерения электрических величин. Места установки датчиков. Вторичные приборы. Системы и средства автоматического управления. Автоматический ввод резерва и блокировки. Предупредительная и аварийная сигнализация. Основные неисправности средств измерения и автоматики, методы предупреждения, способы устранения. Средства связи, правила и способы пользования.

Тема 2. Правила безопасности при эксплуатации ГТУ.

Требование правил безопасности к производственным помещениям, к рабочим местам, к персоналу. Правила безопасности при обслуживании ГТУ. Мероприятия по безопасности при отключении для ремонта основного и вспомогательного оборудования ГТУ. Система выдачи нарядов-допусков на ремонт оборудования. Аварийный ремонт. Меры по предупреждению травматизма, защитные средства. Правила безопасности в газовом хозяйстве и правила взрывобезопасности. Помощь пострадавшему при поражении эл.током, ожоге. Отравлении. Права и обязанности работника. Ответственность работника за нарушение трудового распорядка и охраны труда. правила пожарной безопасности.

ПЗ. Практические занятия

Вводное занятие. Организационные мероприятия по оформлению практической квалификационной работы.

Тема 1. Безопасность труда на рабочем месте машиниста ГТУ. Пожарная безопасность, электробезопасность.

Тема 2. Описание основного оборудования ГТУ.

Тема 3. Техника выполнения обслуживания вспомогательного оборудования.
Оформление результатов.

Самостоятельное выполнение и оформление практической квалификационной работы.

2. Условия реализации программы

2.1 Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет;
- наглядные пособия;
- электронная библиотека;
- демонстрационные технические средства;
- компьютерно-информационные средства;
- наличие внутренних сетей и выхода в Интернет

2.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Федеральный закон от 21.07.1997 г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (в редакции от 27.12.2009 года).
2. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ (в редакции от 24.06.2008) (с изм. на 03.07.2016).
3. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 №197-ФЗ (с изм. на 03.07.2016).
4. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» с изм. на 23.07.2016).
5. Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. № 125-ФЗ от 24.07.98 г.
6. Девисилов В.А. Охрана труда. М.: Форум: Инфра – М., 2003г.
7. Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2007г.
8. «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), утверждённые Министерством энергетики РФ Приказ от 8 июля 2002 г. № 204 (в редакции от 20.06.2003г.)
9. Словарь-справочник "Рыночная экономика" - Красноярск: ЛИА "Информ", 2002г.
10. «Электротехника». Учебно-методический центр, Минэнерго России, М., 2000г.
11. В.А. Сандаков, З.З. Мутагаров «Пособие по безопасной работе при эксплуатации электроустановок». «Гилем», Уфа, 2006г.
12. Бубнов В.Г., Бубнова Н.В. «Инструкция по оказанию первой медицинской помощи при несчастных случаях на производстве», издательство Галубнова 2008г.
13. В.А. Сандаков, З.З. Мутагаров «Пособие по безопасной работе при эксплуатации электроустановок». «Гилем», Уфа, 2006г.
14. РД 153-34.0-03.702-99. «Инструкция по оказанию первой медицинской помощи при несчастных случаях на производстве».
15. Приказ Ростехнадзора от 15.11.2013 №542. «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления».
16. К.Г. Кязимов. Справочник газовика .М.: Высшая школа, Издательство «Академия», 2000г.

17. Блинов Е.А. Топливо и теория горения. Раздел "Подготовка и сжигание топлива": Учебно-методический комплекс (учебное пособие), СПб.: Изд-во СЗТУ, 2007.
18. В.А.Сандаков, Ю.Л.Беглов. Пособие для молодого газовика, Уфа, издательство «Гилем», 2005г.
19. Кязимов К.Г., Гусев В.Е. Основы газового хозяйства. - М.: Высшая школа, 2000.
20. Ганевский Г.М, Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. - М.: ИРПО, 1999.
21. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. -М.: Высшая школа 1994.
22. Кязимов К.Г. Устройство и эксплуатация газового хозяйства. М.: Academia, 2008г.
23. Певзнер М.И., Эстеркин Р.И. Эксплуатация газового оборудования.-М.: Недра, 2003.
24. Макиенко К.И. Практические работы по слесарному делу. - М.: Высшая школа, 1997.
25. Пособие для изучения «Правил технической эксплуатации эл. сетей и станций» (тепломеханическая часть), Москва, изд-во НЦ ЭНАС, 2001 г.
26. В.П. Михеев «Газовое топливо и его сжигание», изд-во НЕДРА, Ленинград, 2006 г.
27. Н.И. Макиенко «Слесарное дело с основами материаловедения», изд-во Высшая школа, Москва, 1998 г.
28. Ю.Г. Виноградов, К. С. Орлов, П. А. Попова «Материаловедение», Москва, Высшая школа, 1999 г.
29. Пособие для изучения «Правил тех. эксплуатации эл. станций и сетей», Москва, изд-во НЦ ЭНАС, 2000 г.

2.3 Организация образовательного процесса

Продолжительность учебного часа во время обучения - 1 академический час (45 мин), включая время на подведение итогов, оформление документации. Обучение проводится в кабинетах оснащённых учебно-наглядными пособиями, плакатами, стендами, мультимедийным оборудованием, компьютерами с выходом в Интернет.

3. Контроль и оценка результатов освоения программы

Контроль и оценка результатов освоения программы обучения осуществляется в процессе прохождения слушателями:

- текущего контроля знаний – преподавателем во время проведения занятий в форме устного опроса или контрольной работы;
- промежуточной аттестации – преподавателем по окончании каждого модуля программы обучения в форме зачета или экзамена;
- итоговой аттестации – квалификационной комиссией ПО АНО «Академия» с участием представителей работодателей в форме квалификационного экзамена, включающего в себя защиту практической квалификационной работы и проверку теоретических знаний.

Ответ слушателя на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено».

Содержание практической квалификационной работы должно соответствовать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах по соответствующим профессиям, должностям служащих.

Перечень и содержание практических квалификационных работ определяются мастерами производственного обучения в соответствии с методическими рекомендациями, утвержденными директором ПО АНО «Академия».

Оценка индивидуальных образовательных достижений слушателя в форме экзамена и практической квалификационной работы производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица):

Полнота, системность изложения материала	Оценка	Вербальный аналог
Изложение материала на 5 вопросов полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы.	«5»	отлично
Изложение материала полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы на 3 вопросов с 1-2 не существенными ошибками.	«4»	хорошо
Изложение материала полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы на 3 вопросов с 2-3 не существенными ошибками.	«3»	удовлетворительно
Изложение учебного материала на 3 вопросов неполное, бессистемное, беспорядочное; незнание большей части изучаемого материала; ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл.	«2»	не удовлетворительно