

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»
ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САРАТОВ»
УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР

КОМПЛЕКТ УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
для профессиональной подготовки

Профессия – слесарь по ремонту технологических установок

Квалификация – 4-й разряд

Код профессии – 18547

Саратов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящий комплект учебно-программной документации предназначен для профессиональной подготовки по профессии «Слесарь по ремонту технологических установок» 4-го разряда и включает в себя:

- квалификационную характеристику по профессии;
- учебный план;
- тематические планы и программы теоретического обучения и практики;
- перечень работ для определения уровня квалификации по профессии.

Квалификационная характеристика составлена на основании требований профессионального стандарта «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 г. № 1063н).

Комплект учебно-программной документации для профессиональной подготовки по профессии «Слесарь по ремонту технологических установок» 4-го разряда разработан на основании типовых учебно-методических материалов «УМУГазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», разработанных на основании требований профессионального стандарта «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 г. № 1063н), а так же Перечня профессий для профессиональной подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром» (утвержденных Департаментом (Е.Б. Касьян) ОАО «Газпром» 25.01.2013 г.).

Учебным планом предусматривается теоретическое обучение и практика. Учебный план и программы являются документами, обязательными для выполнения каждой учебной группой.

Содержание и объем учебного материала в программах приведены с таким расчетом, чтобы к концу обучения обучающиеся (при полном усвоении ими изучаемого материала) прочно овладели знаниями и производственными навыками, необходимыми для выполнения работ по профессии «Слесарь по ремонту технологических установок» 4-го разряда.

При проведении занятий предусматриваются фронтальная, индивидуальная, парная и коллективная формы организации учебной деятельности обучающихся.

При проведении теоретического обучения применяются различные методы обучения в том числе:

- словесные, наглядные, практические;
- методы, предусматривающие решение основных дидактических задач;
- ролевые методы;
- использование столкновений, противоположных позиций (игры-упражнения, игры-аукционы и т.д.);
- активные методы (имитационные и неимитационные).

При проведении теоретического обучения для обеспечения эффективности обучения и закрепления учебного материала проводятся лабораторно-практические занятия, в ходе которых максимально используются разработанные с учетом специфики деятельности обществ и организаций ПАО «Газпром» интерактивные обучающие системы.

Теоретическое обучение проводится с группами постоянного состава курсовым методом.

При проведении практики широко используются наглядно-демонстрационные методы, методы упражнений и методы развития самостоятельности и активности обучающихся в сочетании с перцептивными методами (рассказ, объяснение, беседа, лекция, инструктаж и т.д.) и методами проверки знаний, умений и навыков.

Практика может проводиться в учебных мастерских и на производстве.

Программой практики предусматривается изучение основных операций и видов работ, которые должны уметь выполнять рабочие соответствующего разряда. Особое внимание должно уделяться вопросам изучения и выполнения требований охраны труда и промышленной безопасности, в том числе и при проведении конкретных видов работ.

К концу обучения каждый обучающийся должен уметь самостоятельно выполнять все виды работ, предусмотренные соответствующими квалификационными характеристиками, а также технологическими условиями и нормами, установленными на производстве.

Практика завершается выполнением обучающимися квалификационной (пробной) работы. В качестве квалификационных (пробных) работ должны выбираться характерные для данной профессии и организации работы, соответствующие уровню квалификации.

Обучение завершается квалификационным экзаменом.

По мере обновления технической и технологической базы производства, принятия новых нормативных и регламентирующих документов в учебные материалы должны быть своевременно внесены соответствующие коррективы.

В учебные материалы могут также вноситься изменения и дополнения, обусловленные спецификой функционирования и потребностями производства.

Изменения и дополнения в учебные материалы могут быть внесены только после их рассмотрения и утверждения Педагогическим советом Учебно-производственного центра ООО «Газпром трансгаз Саратов».

**ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ
ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ
по профессии «Слесарь по ремонту технологических установок»**

Рабочий, освоивший программу профессиональной подготовки по профессии, должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Планировать и организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения и сроков, определенных руководителем.

ОК 3. Обеспечивать качество выполнения работ и соответствие результата принятым стандартам, нести ответственность за результат своей работы.

ОК 4. Определять при помощи более квалифицированного специалиста, где и как искать недостающую информацию для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Уметь адаптироваться к изменяющимся условиям: знать к кому обратиться за консультацией в связи с внедряемыми изменениями.

ОК 6. Работать в команде, устанавливать конструктивные рабочие отношения с другими работниками для достижения общих целей.

ОК 7. Иметь общее представление о целях и задачах своего подразделения в соответствии с общими целями ПАО «Газпром».

ОК 8. Обеспечивать соблюдение требований безопасности труда в своей профессиональной деятельности.

ОК 9. Соблюдать требования защиты информации в соответствии с требованиями ПАО «Газпром».

ОК 10. Соблюдать кодекс корпоративной этики.

Рабочий, освоивший программу профессиональной подготовки по профессии, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

Для 4-го разряда

4.1. Техническое обслуживание и ремонт газотранспортного оборудования:

ПК 4.1.1. Выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов.

ПК 4.1.2. Осуществлять демонтаж, монтаж, разборку и сборку сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов.

ПК 4.1.3. Проводить испытание сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов.

ПК 4.1.4. Соблюдать требования безопасности при выполнении технического обслуживания и ремонта газотранспортного оборудования.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия - слесарь по ремонту технологических установок

Квалификация - 4-й разряд

Слесарь по ремонту технологических установок 4-го разряда **должен иметь практический опыт** с целью овладения видом профессиональной деятельности **«Техническое обслуживание и ремонт газотранспортного оборудования»¹**:

- выполнения замены резиновых уплотнений и мембран в гидроцилиндрах приводов шаровых кранов и регуляторе перепада давления масло–газ;
- проведения работ по регулировке опор трубопроводов;
- проведения работ по набивке уплотнительной смазки в шаровые краны;
- выполнения проворачивания валов на резервных ГПА, ТХА;
- проведения обслуживания сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов газотранспортного оборудования;
- проведения демонтажа сложных установок, машин, аппаратов с газотранспортного оборудования;
- проведения монтажа сложных установок, машин, аппаратов на газотранспортном оборудовании;
- проведения разборки, сборки механической части аварийной электростанции;
- выполнения ремонтных работ на многоступенчатых насосах и воздушных компрессорах;
- выполнения замены узлов и деталей на газотранспортном оборудовании;
- выполнения настройки открытия противопомпажных клапанов;
- выполнения регулировки поршневых компрессоров;
- измерения нижних и верхних зазоров проточной части осевого компрессора;

¹ В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1063н)

- выставления зазоров в деталях расцепного устройства турбодетандера;
- выполнения слесарной обработки деталей по 6-10 квалитетам (1-3 класс точности);
- выполнения проверки герметичности фланцевых и резьбовых соединений и протяжки соединений всех типов;
- выполнения замены адсорбента в системе подготовки импульсного газа;
- выполнения замены изоляции на трубопроводах;
- выполнения замены предохранительных клапанов, задвижек и сальниковых уплотнений, вентилях и уплотнительных прокладок на них;
- выполнения замены крыльчатки вентиляторов АВО масла и лопастей вентиляторов АВО газа, хладагента с последующей регулировкой угла атаки лопастей;
- проведения работ по регулировке ходовых гаек быстросъемных затворов сосудов, работающих под давлением;
- выполнения сброса конденсата с нижних полостей трубопроводно-регулирующей арматуры;
- выполнения замены фильтров на маслосистеме ГПА, ТХА, в системе воздухоподготовки ГПА, топливного газа;
- проведения работ по настройке системы регулирования ГПА;
- проведения сопоставления параметров работы и технического состояния сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов с паспортными данными организации-изготовителя;
- выполнения промывки газоздушного тракта ГТД;
- выполнения очистки/промывки проточной части осевого компрессора ГТУ;
- выполнения очистки форсунок ГТД;
- выполнения замены прокладок под форсунками газотурбинных двигателей и их навесных фильтров;
- проведения демонтажа, монтажа секции АВО масла;
- проведения работ по регулировке упоров приводов шаровых кранов;
- проведения демонтажа, монтажа осевого компрессора, турбин высокого и низкого давления, центробежного нагнетателя;

- проведения демонтажа, монтажа ротора приводного двигателя центробежного нагнетателя ГПА;
- проведения демонтажа, монтажа поршневых компрессоров и насосов;
- проведения демонтажа, монтажа арматуры и трубопроводов диаметром до 200 мм и давлением до 4 Мпа;
- перемещения сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов к месту ремонта или консервации с использованием грузоподъемных механизмов;
- проведения разборки, сборки ГПА, сложных машин, аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов;
- проведения разборки, сборки многоступенчатых насосов;
- выполнения работ по разборке, сборке опорных и опорно-упорных подшипников ГПА, ТХА, противопомпажных клапанов;
- проведения разборки, сборки отдельных узлов поршневых компрессоров, поршневых плунжерных насосов;
- проведения разборки, сборки осевого компрессора, турбины высокого и низкого давления, центробежного нагнетателя, камеры сгорания;
- выявления дефектов, влияющих на работу сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов;
- устранения дефектов сложных установок, машин, аппаратов, агрегатов;
- выполнения вскрытия, закрытия люк-лазов, установки временно герметизирующего устройства;
- выполнения ремонтных работ на предохранительных и обратных клапанах;
- выполнения ремонтных работ на технологических компрессорах;
- выполнения ремонтных работ на маслоочистных центрифугах;
- выполнения притирки трубопроводной, предохранительной и регулирующей арматуры;
- изготовление прокладок сложной конфигурации;
- выполнения регулировки оборудования во время ремонта;
- подготовки оборудования к испытаниям;
- проведения испытаний сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов;
- осуществления пробных пусков насосов и воздушных компрессоров;

- проведения испытаний оборудования во время ремонта;
- выполнения центровки насосов, вентиляторов с приводными двигателями;
- выполнения работ по контролю элементов трубопроводов во время гидроиспытаний;
- выполнения работ по сборке схемы для проведения гидроиспытаний теплообменников;
- проведения подготовки к техническому освидетельствованию оборудования, подконтрольного надзорным органам Российской Федерации;
- выполнения проверки соответствия установки технологического оборудования проектному положению.

Слесарь по ремонту технологических установок 4-го разряда **должен уметь** с целью овладения видом профессиональной деятельности **«Техническое обслуживание и ремонт газотранспортного оборудования»:**

- использовать инструмент и приспособления для выполнения технического обслуживания и ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов газотранспортного оборудования;
- производить разборку и сборку сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов газотранспортного оборудования;
- использовать слесарный, механизированный инструмент и приспособления при выполнении монтажных и демонтажных работ сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов газотранспортного оборудования;
- проводить испытания оборудования во время ремонта;
- читать техническую документацию общего и специализированного назначения;
- применять ручной слесарный и механизированный инструмент при выполнении работ;
- работать с изоляционными материалами;
- выставлять необходимый угол атаки лопастей АВО газа;
- пользоваться приспособлениями для настройки отдельных элементов системы регулирования ГПА;

- пользоваться устройствами для набивки уплотнительных материалов в шаровые краны;
- использовать поверхностно-активные вещества для определения утечек газа;
- пользоваться переносным газоанализатором;
- пользоваться приспособлением для промывки газоздушного тракта ГТД;
- использовать очищающие вещества;
- выполнять измерения контрольно-измерительными приборами и инструментами;
- выполнять подготовку сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов к монтажу, демонтажу;
- изготавливать приспособления для монтажных и демонтажных работ,
- выполнять установку сложного оборудования и машин на различной высоте;
- проверять исправность грузозахватных приспособлений перед использованием;
- производить разборку и сборку сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов;
- выполнять подгонку сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов;
- использовать слесарный инструмент и приспособления для сборки и разборки сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов;
- визуально контролировать изношенность узлов и механизмов;
- подготавливать узлы и детали для выполнения ремонта с помощью сварки и наплавки;
- выполнять шабрение, распиливание, пригонку и припасовку, притирку, доводку, полирование;
- выполнять разметочные работы и работы по резке металла;
- производить рубку, правку, гибку, резку, опиление, сверление, сложных деталей в соответствии;
- выполнять жестяные, регулировочные, смазочные, крепежные работы;

- выполнять работы на обдирочном, настольно-сверлильном, заточном станке и шлифовальной машинке;
- оценивать правильность работы обслуживаемого оборудования при проведении испытания;

Слесарь по ремонту технологических установок 4-го разряда **должен знать** с целью овладения видом профессиональной деятельности **«Техническое обслуживание и ремонт газотранспортного оборудования»:**

- физико-химические свойства газового конденсата, порядок и правила его утилизации;
- устройство, назначение и принцип действия сложных узлов, механизмов, машин, агрегатов, аппаратов, технологических трубопроводов газотранспортного оборудования;
- признаки, характеризующие состояние оборудования (горячий резерв, резерв, техническое обслуживание, ремонт, консервация) газотранспортного оборудования;
- правила и последовательность выполнения разборки, сборки сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов газотранспортного оборудования;
- методы и способы контроля качества при выполнении разборки, сборки сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов газотранспортного оборудования;
- требования к пружинным механизмам;
- причины возникновения и способы устранения дефектов оборудования газотранспортного оборудования;
- технологические операции ремонта сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов газотранспортного оборудования;
- способы регулировки сложных узлов и механизмов газотранспортного оборудования;
- материаловедение;
- основы газовой динамики;
- основы сварочного дела;
- требования НТД в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;
- приемы слесарных работ;

- правила и последовательность операций при выполнении монтажных и демонтажных работ;
- возможные дефекты резиновых уплотнений и мембран;
- порядок регулировки упоров шаровых кранов;
- назначение, устройство и правила применения КИП;
- требования по эксплуатации грузозахватных приспособлений и ГПМ;
- виды и назначение ручного и механизированного инструмента;
- порядок выполнения центровки насосов, вентиляторов с приводными двигателями;
- виды, типы и характеристики устройств для набивки шаровых кранов;
- инструкции по эксплуатации ГПА, ТХА и ГТД;
- требования НТД по проведению гидropневмоиспытаний;
- порядок проведения работ с помощью грузоподъемных механизмов;
- общие сведения о системе допусков и посадок, качествах и параметрах шероховатости по квалитетам;
- принципы действия слесарных электро- и пневмоинструментов;
- характерные признаки дефектов элементов трубопроводов при проведении гидроиспытаний;
- проектное положение технологического оборудования;
- требования к техническому освидетельствованию оборудования, подконтрольного надзорным органам Российской Федерации;
- нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;
- требования нормативно-технической документации в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;
- порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;
- безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;
- производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;
- основные показатели производственных планов;

- порядок установления тарифных ставок, норм и расценок; порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов; пересмотра норм и расценок;
- условия оплаты труда при совмещении профессий;
- особенности оплаты и стимулирования труда;
- основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;
- основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;
- требования по охране окружающей среды и недр.

Рабочий по профессии «Слесарь по ремонту технологических установок» 4-го разряда, кроме описанных требований, должен пройти проверку знаний по электробезопасности в установленном порядке и получить соответствующую группу по электробезопасности.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
профессиональной подготовки по профессии
«Слесарь по ремонту технологических установок»
4-го разряда

Код профессии 18547

Срок обучения – 3 месяца

№ п/п	Наименование разделов, предметов	Кол-во часов
<i>I. Теоретическое обучение</i>		
1	Черчение	8
2	Материаловедение	8
3	Электротехника с основами электронной техники	8
4	Допуски и технические измерения	8
5	Основы работы на ПК с АОС и тренажерами-имитаторами	4
6	Слесарное дело	8
7	Охрана труда и промышленная безопасность	22
8	Основы экологии и охрана окружающей среды	8
9	Специальная технология	70
	<i>Итого:</i>	<i>144</i>
<i>II. Практика (производственное обучение)</i>		
10	Учебная практика	16
11	Производственная практика (обучение на производстве)	288
12	в т.ч. Охрана труда и промышленная безопасность	18
	<i>Итого:</i>	<i>304</i>
13	<i>Резерв учебного времени</i>	36
14	<i>Консультации</i>	4
<i>Итоговая аттестация (квалификационный экзамен):</i>		
15	<i>Экзамен</i>	4
16	<i>Квалификационная (пробная) работа</i>	8
	<i>Всего:</i>	<i>500</i>

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Черчение»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Рабочие чертежи деталей	3
2	Сборочные чертежи	2
3	Чертежи-схемы	3
	<i>Итого:</i>	8

ПРОГРАММА

Тема 1. Рабочие чертежи деталей

Содержание, цели и задачи изучения предмета «Черчение».

Назначение и классификация рабочих чертежей, требования к ним. Расположение видов. Чтение дополнительных и местных видов. Чтение выносных элементов. Выбор рационального положения детали по отношению к фронтальной плоскости проекций.

Особенности чтения чертежа на изделия-заготовки. Сечения и разрезы.

Чтение формы деталей по чертежу, содержащему сечения и разрезы.

Нанесение размеров, допусков, посадок, шероховатости поверхности, надписей, технических требований, таблиц, покрытий и термообработки.

Унификация и стандартизация деталей и сборочных единиц, разработанных на основе требований государственных стандартов ЕСКД.

Назначение стандартизированных элементов, линейных и угловых размеров.

Чертежи деталей, форма которых ограничена плоскостями. Изображение плоской детали в одной проекции. Чтение чертежей плоских деталей. Определение по чертежам наивыгоднейших габаритных размеров и других параметров (по приборам) для формирования оптимальных заготовок и схем раскроя.

Чертежи деталей из листового материала: особенности чтения, расчет и построение разверток. Изображение чертежа детали из листового материала, совмещенного с разверткой.

Чертежи деталей из сортаментного материала: особенности чтения, определение длины развертки детали, согнутой из трубы.

Особенности чтения чертежей деталей круглой формы.

Основные сведения о чертежах со сложным контуром.

Базовые конструкторские документы: применение, чтение.

Тема 2. Сборочные чертежи

Понятие сборочных чертежей, требования, предъявляемые к ним. Содержание сборочных чертежей, назначение для производства, условности и упрощения, установленные государственными стандартами. Порядок чтения сборочных чертежей и правила выполнения.

Спецификация: понятие, содержание, правила пользования.

Понятие, особенности и точность графического выполнения чертежей общих видов. Характерные размеры. Основные группы и чтение размеров.

Сборочные единицы болтовых, шпилечных, винтовых и трубных соединений: изображение, чтение, упрощения и условные изображения.

Типовые сборочные единицы с резьбовыми соединениями деталей.

Сборочные единицы болтовых, шпилечных, винтовых и трубных соединений: изображение, чтение, упрощения и условные изображения. Неразъемные соединения: виды, условные обозначения и изображение. Особенности чтения чертежей сварных сборочных единиц.

Особенности штриховки деталей в разрезах на чертежах сварных сборочных единиц и на сборочных чертежах изделия, куда сварная сборочная единица входит как составная часть.

Особенности чтения чертежей клепаных сборочных единиц.

Чтение чертежей клеевых и паянных сборочных единиц. Порядок детализации сборочного чертежа.

Тема 3. Схемы

Назначение, типы и виды схем по нормативным документам, принятые условные обозначения, правила выполнения, порядок чтения, предъявляемые требования.

Назначение, содержание, основной способ изображения, условные графические обозначения, правила выполнения, чтение кинематических схем.

Электрические схемы: назначение, условные графические обозначения, правила выполнения, чтение.

Гидравлические и пневмогидравлические схемы: назначение, условные графические обозначения, чтение. Классификация гидравлических и пневматических схем на типы.

Значение электротехники, электроники и автоматики для современного производства. Правила чтения схем устройств автоматического управления. Монтажные схемы, таблицы соединений к ним.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Материаловедение»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Введение	1
2	Строение и свойства металлов, методы испытания металлических материалов	1
3	Железоуглеродистые сплавы	2
4	Цветные металлы и сплавы	2
5	Твердые сплавы и минералокерамические материалы	1
6	Неметаллические материалы	1
	Итого:	8

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Краткое содержание предмета «Материаловедение» и его задачи.

Основные этапы истории развития материаловедения. Современные достижения отечественной и зарубежной науки в области производства и использования материалов, применяемых при ремонте и обслуживании машин и механизмов. Перспективы развития материаловедения.

Тема 2. Строение и свойства металлов, методы испытания металлических материалов

Строение и свойства металлов.

Классификация металлов и сплавов.

Основные виды кристаллических решеток чистых металлов, явление полиморфизма. Зависимость свойств металлов от величины зерен, их формы и расположения.

Понятие о сплавах: механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение. Структура и свойства каждого типа сплава.

Основные свойства металлических материалов.

Методы испытания металлических материалов.

Виды испытаний металлических материалов.

Метод Роквелла. Устройство пресса Роквелла. Порядок проведения испытания и определение твердости. Обозначение твердости.

Защита металлов от коррозии.

Виды и способы защиты от коррозии.

Тема 3. Железоуглеродистые сплавы

Чугуны.

Серый чугун. Структура и свойства серого чугуна. Влияние количества углерода и легирующих элементов на свойства серого чугуна. Марки серых чугунов, обозначение, области применения серых чугунов.

Стали.

Классификация стали. Маркировка стали. Качество стали. Определение легированной стали. Легирующие элементы: хром, никель, вольфрам, титан, марганец и т.д., их распределение в стали и влияние на структуру.

Тема 4. Цветные металлы и сплавы

Классификация и использование цветных металлов и сплавов.

Сплавы алюминия. Алюминиевые литейные сплавы – силумины; состав, назначение, свойства, область применения. Марки и обозначение по ГОСТу.

Алюминиевые сплавы, обрабатываемые давлением.

Дюралюминий. Свойства, область применения. Марки и обозначение по ГОСТу. Термическая обработка.

Тема 5. Твердые сплавы и минералокерамические материалы

Классификация твердых сплавов и минералокерамических материалов.

Металлокерамические твердые сплавы. Общие сведения о технологии их получения.

Виды металлокерамических твердых сплавов: вольфрамовые, титано-вольфрамовые, титанотанталовольфрамовые; их структуры и область применения. Марки и состав металлокерамических твердых сплавов.

Тема 6. Неметаллические материалы

Классификация неметаллических материалов.

Пластмассы. Классификация, структура, свойства и применение пластмасс (применительно к профессии).

Композиционные материалы. Понятие, классификация, свойства и применение.

Смазочные материалы и специальные жидкости. Классификация, свойства, марки и применение.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Электротехника с основами электронной техники»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Введение	1
2	Электрические цепи	2
3	Электротехнические устройства	2
4	Основы электронной техники	2
5	Электроизмерительные приборы и электрические измерения	1
	Итого:	8

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Краткая характеристика и содержание программы изучения предмета «Электротехника с основами электронной техники», его связь с другими изучаемыми предметами, значение для подготовки высококвалифицированных рабочих.

Электроэнергетические системы. Электрические сети и подстанции.

Распределение электрической энергии между потребителями. Комплектные распределительные устройства. Типы потребителей, организация учета и контроля потребления электроэнергии.

Параллельное включение источников и потребителей электрической энергии.

Тема 2. Электрические цепи

Электрические цепи постоянного тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Расчет сечения проводов на нагрев и потерю напряжения. Понятие об электрических цепях постоянного тока с нелинейными элементами. Типы нелинейных элементов, их вольтамперные характеристики и графическое изображение.

Определение сопротивления и проводимости проводников.

Электромагнетизм и магнитные цепи. Катушка индуктивности без сердечника и с магнитным сердечником, закон полного тока. Индуктивность катушки, магнитные свойства материалов. Расчет индуктивности в магнитной цепи. Самоиндукция. Основные расчетные уравнения для магнитной цепи (участка, узла, контура). Понятие о расчете неразветвленной однородной и неоднородной магнитных цепей. Электромагнитная индукция. Использование этого явления для получения ЭДС. Вихревые токи. Использование вихревых токов в технике.

Электрические цепи переменного тока. Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления. Принцип построения многофазных систем. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи, их векторные диаграммы. Расчет симметричных трехфазных систем.

Закон Ома. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.

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

Понятие о расчете сложных (с несколькими источниками питания) цепей переменного тока.

Тема 3. Электротехнические устройства

Электротехнические устройства и их эксплуатация.

Электрическая изоляция в электротехнических устройствах. Электроизоляционные материалы, их классификация и применение. Электрическая прочность изоляционного материала.

Трансформаторы. Виды и назначение трансформаторов. Понятие о режимах работы трансформатора (под нагрузкой и при холостом ходе). Трехфазный трансформатор, его устройство и схемы соединения обмоток. Параллельная работа трансформаторов.

Мощность и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки трансформатора.

Внешние характеристики трансформатора. Регулирование напряжения трансформатора.

Электрические машины. Асинхронный двигатель. Принцип действия и устройство двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Вращающееся магнитное поле и его получение. Скольжение. Мощность, частота вращения,

КПД. Вращающий момент и механическая характеристика асинхронных двигателей.

Пуск в ход, реверсирование двигателя, регулирование частоты вращения.

Область применения асинхронных двигателей.

Электрическая аппаратура управления и защиты. Аппаратура ручного и автоматического управления. Кнопочные, магнитные пускатели, предохранители, автоматические выключатели.

Аппаратура управления для пуска, останова, реверсирования и защиты от перегрузки асинхронных двигателей.

Виды и назначение электрических реле (электромагнитные, поляризованные, времени, тепловые). Контакты реле. Средства дуго- и искрогашения.

Общие сведения об элементах контакторного управления и защиты. Электромагнитные контакторы. Магнитные пускатели.

Классификация исполнительных элементов и их общие характеристики. Электромагниты.

Тема 4. Основы электронной техники

Назначение и применение полупроводниковых приборов и электронных устройств, их классификация.

Электронные усилители на транзисторах. Основные определения. Биполярные транзисторные каскады: с общим эмиттером, с общей базой, с общим коллектором. Униполярные транзисторные каскады: с общим стоком, с общим затвором, с общим истоком. Обратная связь в усилителях. Основные характеристики усилителей постоянного тока, усилители мощности.

Операционные усилители. Основные определения и параметры. Схемы включения операционных усилителей: инвертирующий, неинвертирующий, повторитель, компаратор, сумматор, стабилизатор напряжения.

Микросхемы. Общая характеристика и условные обозначения микроэлектронных приборов.

Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы.

Оптоэлектронные приборы. Назначение оптоэлектронных приборов (фоторезисторов, фотодиодов, фототранзисторов, фототиристор, светодиодов), их основные характеристики, вольт-амперные характеристики, условное графическое обозначение, схемы включения.

Оптопары. Основные характеристики, области использования.

Элементы цифровой техники. Двоичная система исчисления. Основные операции между логическими переменными: конъюнкция, дизъюнкция, инверсия. Представление логических переменных в цифровой схемотехнике.

Логические элементы. Основные логические элементы цифровых устройств («И», «ИЛИ», «НЕ»), их назначение, типы, устройство, электрические схемы. Условные обозначения элементов цифровой логики.

Логические элементы интегральных микросхем (транзисторно-транзисторная логика, логические элементы на КМОП-транзисторах).

Основные устройства цифровой техники. Мультиплексоры, триггеры, регистры, примеры их использования, обозначения интегральных микросхем. Принцип действия RS-триггера.

Микропроцессоры. Назначение микропроцессоров. Основные узлы микропроцессора. Назначение каждого узла, выполняемые функции.

Генераторы электрических колебаний. Общая характеристика генераторов. Генераторы специальной формы. Задающие генераторы. Кварцевая стабилизация частоты задающих генераторов.

Тема 5. Электроизмерительные приборы и электрические измерения

Методы измерения. Чувствительность прибора. Погрешности при измерениях, класс точности прибора.

Классификация измерительных приборов, их условные обозначения на схемах. Расширение пределов измерения.

Область применения электроизмерительных приборов магнитоэлектрической, выпрямительной, электромагнитной и электродинамической систем.

Измерение параметров электрической цепи (сопротивления, индуктивности и емкости). Электрические измерения в цепях постоянного тока. Электрические измерения в цепях однофазного переменного тока и в трехфазных цепях.

Измерение параметров электрической цепи с помощью мостовых схем.

Измерительные мосты.

Логометры, их применение в качестве омметров и мегомметров.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
предмета «Допуски и технические измерения»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Основные понятия в системе допусков и технических измерений	1
2	Погрешности формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности	1
3	Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских сопряжений	1
4	Основы технических измерений	1
5	Средства для линейных измерений	1
6	Понятие о размерных цепях	1
7	Допуски и средства измерения углов и гладких конусов	0,5
8	Допуски, посадки и средства измерения метрических резьб	0,5
9	Допуски и средства измерения шпоночных и шлицевых соединений	0,5
10	Допуски и средства измерения зубчатых передач	0,5
	Итого:	8

ПРОГРАММА

Тема 1. Основные понятия в системе допусков и технических измерений

Допуски на обработку и погрешности измерений. Взаимозаменяемость в машиностроении и ее преимущества. Восприятие малых величин непосредственно органами чувства.

Размеры, отклонения и допуски в соответствии с терминами и определениями стандарта. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.

Понятие о формах сопрягаемых поверхностей.

Понятие о степенях свободы перемещения сопряженных деталей. Чтение посадок в системах отверстия и вала.

Тема 2. Погрешности формы и расположения поверхностей.

Шероховатость поверхности

Действительные размеры и допустимая погрешность. Цель определения предельных размеров. Расположение отклонений относительно номинального размера. Формулы зависимости между номинальными размерами, предельными размерами, отклонениями и допуском размера.

Значимость сопрягаемых поверхностей по сравнению с несопрягаемыми. Группы посадок.

Поверхности реальные и номинальные. Прилегающие поверхности. Условные знаки отклонения формы поверхностей.

Знаки на чертежах, обозначающие отклонения расположения поверхностей.

Волнистости поверхности, ее показатели.

Шероховатость поверхности и ее значение для работы деталей.

Тема 3. Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских сопряжений

Группы допусков для гладких цилиндрических и плоских сопряжений. Точность, установленная для размеров от 1 до 500 мм.

Группы посадок.

Точность, установленная для больших размеров свыше 500 до 10000 мм.

Главное содержание и основа ЕСДП. Образование посадок в системе ЕСДП.

Калибры для контроля валов и отверстий.

Сущность статического метода контроля.

Тема 4. Основы технических измерений

Сущность и задачи метрологии. Средства измерения - меры. Универсальные измерительные средства и их характерные особенности.

Контрольные приспособления и измерительные автоматы, их применение, достоинства. Измерительные усилия при контактном методе, значение измерительного усилия.

Абсолютный и относительный методы измерения. Инструментальные погрешности измерений.

Тема 5. Средства для линейных измерений

Штриховые меры длины. Линейка лекальная и с широкой поверхностью. Поверочные плиты. Щупы.

Назначение и устройство штангенциркулей ШЦ-1, ШЦ-П, ШП-П, ШП-Ш. Чтение показаний на штангенинструменте.

Назначение и устройство микрометров. Чтение показаний на микрометрических инструментах.

Рычажно-зубчатый индикатор. Штатив и стойка. Индикаторная скоба.

Назначение и устройство пневматического длинномера.

Образцы шероховатости.

Тема 6. Понятие о размерных цепях

Основные понятия и элементы в размерных цепях.

Понятие о расчете размерных цепей методом полной взаимозаменяемости.

Понятие о методах компенсации накопленных погрешностей в размерных цепях.

Тема 7. Допуски и средства измерения углов и гладких конусов

Нормальные углы. Допуски на угловые размеры. Степень точности угловых размеров. Предельные отклонения углов в линейных и угловых величинах. Применение типовых конусных соединений. Основные параметры конуса и взаимосвязь между ними. Нормальные конусности.

Допуски и посадки гладких конических соединений. Инструментальные конусы, их размеры и допуски. Калибры для контроля конусов. Шаблоны для контроля конусов.

Тема 8. Допуски, посадки и средства измерения метрических резьб

Классификация резьбы. Эксплуатационные требования к резьбовым соединениям. Основные элементы резьбы. Отклонения отдельных параметров резьбы, взаимосвязь между ними, влияние погрешностей на свинчиваемость и основа взаимозаменяемости. Приведенный средний диаметр. Допуски метрической резьбы. Допуски метрической резьбы с переходной посадкой. Допуски на наружный диаметр резьбы болта и на внутренний диаметр гайки. Степень точности резьбы, их обозначение и методы обработки.

Калибры для контроля болтов и гаек. Резьбовые шаблоны. Микрометры со вставками метрические (МВМ). Измерение среднего диаметра резьбы гладким микрометром методом трех проволочек.

Тема 9. Допуски и средства измерения шпоночных и шлицевых соединений

Назначение шпоночных соединений. Виды шпонок и шпоночных соединений. Основные геометрические параметры шпоночных соединений. Допуски и посадки шпоночных соединений. Контроль шпоночных соединений. Назначение шлицевых соединений. Виды шлицевых соединений. Основные геометрические параметры шлицевых соединений. Методы центрирования.

Погрешности элементов шлицевого сопряжения. Допуски и посадки прямобочных шлицевых соединений. Обозначение точности изготовления шлицевых соединений. Понятие о допусках и посадках эвольвентных шлицевых соединений. Контроль шлицевых соединений калибрами.

Тема 10. Допуски и средства измерения зубчатых передач

Назначение зубчатых передач. Классификация зубчатых передач и колес. Эксплуатационные требования, предъявляемые к зубчатым передачам. Понятие об основных элементах зубчатых колес и передач. Понятие о погрешности изготовления цилиндрических зубчатых передач.

Виды сопряжения зубьев колес в передаче. Степени точности зубчатых колес и примеры их применения. Понятие о нормах точности зубчатых колес. Условное обозначение точности зубчатых передач. Допуски червячных передач.

Методы контроля зубчатых колес. Виды контроля. Средства измерения зубчатых колес: зубчатые измерительные колеса, межцентромеры, биениемеры, средства для контроля профиля зуба, тангенциальный зубомер, штангензубомер, шагомер основного шага, шагомер окружного шага, зубомермикрометр, нормалемер.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
предмета «Основы работы на персональном компьютере
с АОС и тренажерами-имитаторами»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Основы работы на персональном компьютере. Назначение и функциональные возможности АОС и тренажеров-имитаторов	1
2	Функционирование АОС в операционной системе Windows	1
3	Элементы управления и функционирования тренажеров-имитаторов в операционной системе Windows	2
	Итого:	4

ПРОГРАММА

Тема 1. Основы работы на персональном компьютере. Назначение и функциональные возможности АОС и тренажеров-имитаторов

Включение и выключение персонального компьютера (ПК).

Назначение основных клавиш клавиатуры ПК, используемых при работе с АОС и тренажерами-имитаторами.

Запуск программ.

Использование АОС и тренажеров-имитаторов для приобретения, расширения и закрепления знаний по предлагаемой тематике, обучения персонала ведению оптимальных и безопасных технологических процессов, способам предотвращения и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций.

Тема 2. Функционирование АОС в операционной системе Windows

Изучение основных режимов работы АОС. Выбор режимов работы; выбор учебно-тренировочной задачи для изучения; вывод информации на экран (тексты, схемы, рисунки); анализ действий обучаемого в процессе обучения и сдачи экзамена; вывод информации по успеваемости группы.

Запуск АОС. Заставка и меню режимов работы. Регистрация обучающегося.

Режим «Демонстрация». Режим «Помощь»: правила работы с АОС; описание меню; режимы работы.

Режим «Обучение». Выбор УТЗ. Изучение теоретического материала и рисунков. Ответы на контрольные вопросы.

Режим «Экзамен». Выбор билета. Выполнение задания (ответ на вопрос).

Режим «Статистика».

Тема 3. Элементы управления и функционирования тренажеров-имитаторов в операционной системе Windows

Назначение тренажера-имитатора и его функциональные возможности.

Изучение основных режимов работы тренажеров-имитаторов. Выбор режимов работы; выбор учебно-тренировочной задачи для изучения; вывод информации на экран (тексты, схемы, рисунки); ввод управляющих воздействий; анализ действий обучаемого в процессе обучения и сдачи экзамена; вывод информации по успеваемости группы.

Запуск тренажера-имитатора.

Рабочий экран тренажера-имитатора. Меню рабочего экрана, подпункты меню.

Регистрация обучающегося для начала основной работы. Выбор режимов обучения.

Режим «Демонстрация».

Режим «Помощь».

Режим «Навыки работы». Отработка простейших приемов сборки и разборки узлов. Ввод управляющих воздействий. Позиционирование курсора на элементах.

Режим «Обучение».

Выбор и выполнение УТЗ.

Режим «Экзамен». Выбор билета, время экзамена. Протокол.

Режим «Контрольное задание» (только для тренажеров, включенных в комплект дистанционного обучения).

Режим «Статистика». Просмотр, печать.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Слесарное дело»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Введение. Технологические процессы слесарной обработки и сборки	1
2	Разметка плоскостная и пространственная	1
3	Рубка, резка и распиливание металла	1
4	Правка, гибка и клепка металла	1
5	Сверление, зенкование, зенкерование и развертывание	1
6	Нарезание резьбы	1
7	Опиливание, припасовка, шабрение, притирка и доводка	1
8	Пайка, лужение и склеивание	1
	<i>Итого:</i>	8

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение. Технологические процессы слесарной обработки и сборки

Ознакомление с программой обучения по дисциплине «Слесарное дело». Понятие о технологическом процессе слесарной обработки. Основные требования и порядок разработки технологических процессов слесарной обработки. Изучение чертежей. Подбор заготовки. Выбор методов и определение последовательности обработки заготовки. Замена ручной обработки механизированной.

Выбор обрабатывающего, измерительного и контрольного инструмента и режимов обработки заготовки.

Определение межоперационных припусков на основные слесарные операции и допусков на промежуточные и окончательные размеры детали.

Инструмент и приспособления, повышающие точность и производительность обработки. Сокращение вспомогательного времени на установку и снятие детали, инструмента и т.д.

Значение стандартизованных и нормализованных деталей для выполнения слесарных работ.

Номенклатура и маркировка конструкционных материалов. Способы их слесарной обработки и их связь с механическими свойствами. Разъемные и неразъемные соединения и процесс сборки. Стопорение разъемных соединений. Позитивное и фрикционное стопорение. Организация рабочего места слесаря, производственная санитария и техника безопасности.

Тема 2. Разметка плоскостная и пространственная

Назначение и виды разметки. Инструмент и приспособления, используемые при разметке: устройство, применение и уход за ними. Вспомогательные материалы, применяемые при разметке: назначение, порядок использования и хранения. Последовательность выполнения работ при разметке по шаблону и образцу. Механические способы проведения разметочных работ.

Назначение пространственной разметки, применяемый инструмент и приспособления. Разметка осевых линий и центров полых деталей. Выбор установочных и разметочных баз. Пересчет размеров в зависимости от принятой разметочной базы. Последовательность и правила выполнения пространственной разметки без перекантровки и с перекантровкой детали, а также на разметочных ящиках. Правила выполнения точной разметки. Механизация разметочных работ, применение координатно-разметочных машин, шаблонов, кондукторов при разметке партий деталей.

Понятие о безразметочной обработке больших партий одинаковых деталей.

Значение поэтапного и комплексного контроля разметки.

Способы предупреждения и устранения дефектов, возникающих при разметке.

Тема 3. Рубка, резка и распиливание металла

Рубка. Назначение и применение слесарной рубки. Инструмент, применяемый при рубке. Выбор инструмента в зависимости от характера выполняемой работы. Форма и углы заточки режущей части инструмента. Молотки, применяемые при рубке металла: назначение, виды, размеры, масса. Последовательность работ при разрубании и обрубании поверхности металла, прорубании канавок в металле. Механизация процесса рубки.

Резка. Резка металла ножовкой и область ее применения. Ножовочный станок, его устройство. Ножовочное полотно, его размеры. Виды и размеры зуба ножовочного полотна. Выбор ножовочного полотна в зависимости от

обрабатываемого материала. Резка ножовкой металлов различных сортов и профилей. Причины поломки полотен и зубьев и меры их предупреждения.

Резка металла механическими ножницами: рычажными, параллельными, роликовыми.

Резка металла на механических ножовочных станках. Резка металлических труб на труборезном станке.

Понятие о резке металла на специальных станках фрезами и абразивными кругами.

Распиливание. Инструмент и приспособления для распиливания и припасовки. Обработка деталей с применением надфилей, шаберов, вращающихся напильников, цилиндрических и профильных шлифовальных кругов.

Дефекты, возникающие в процессе обработки деталей, их причины и меры по их предупреждению и устранению.

Тема 4. Правка, гибка и клепка металла

Правка. Назначение и применение правки металла. Инструмент и приспособления, применяемые при правке. Правка заготовок в холодном состоянии. Схема правки сортового проката и листа в холодном и горячем состоянии. Правка крупных деталей. Особенности правки деталей из пластичных и хрупких материалов, а также стальных деталей после закалки.

Дефекты, возникающие при правке, и их предупреждение.

Гибка. Назначение и применение гибки металла. Способы проведения гибки. Механизация гибочных работ. Нейтральная линия. Характер деформации на участках растяжения и сжатия в зависимости от удаления от нейтральной линии. Способы предупреждения утяжки и усадки материала на периферийных участках детали. Расчет заготовок для гибки. Холодная и горячая гибка. Гнутье труб и других пустотелых деталей.

Особенности гибки деталей из упругих материалов. Гибка и навивка пружин. Гибка и развальцовка труб.

Дефекты, возникающие при гибке, и их предупреждение.

Клепка. Назначение и применение клепки. Прочные и прочноплотные швы. Элементы клепочных соединений: заклепки, стержни, головки. Допустимые отклонения диаметра стержня и диаметра отверстия под заклепки для точной и грубой сборки клепочных соединений.

Выбор материала и форма заклепки в зависимости от материала соединяемых деталей и характера соединения. Схема размещения заклепок в прочных и прочноплотных швах. Определение длины стержня заклепки в зависимости от толщины соединяемых деталей и типа соединения. Формование замыкающей головки заклепки ударами и давлением в холодном и нагретом состоянии. Преимущества и недостатки различных способов формования головки заклепки.

Соединение на трубчатых заклепках, развальцовывание замыкающих головок. Ручные и механизированные инструменты и оборудование для выполнения клепочных соединений. Высверливание дефектных заклепок.

Чеканка клепочного соединения. Соединение развальцовыванием и отбортовкой. Испытание на прочность и плотность клепочного соединения.

Дефекты, возникающие в клепочных и вальцованных соединениях, меры по их предупреждению и устранению.

Тема 5. Сверление, зенкование, зенкерование и развертывание

Сверление отверстий. Назначение и типы сверлильных станков. Основные узлы вертикально-сверлильного и радиально-сверлильного станков.

Способы установки и закрепления сверл. Настройка сверлильного станка и выбор рациональных режимов сверления по справочным таблицам. Режимы сверления и рассверливания в зависимости от заданных условий обработки отверстий.

Зенкование и зенкерование отверстий. Припуски на зенкование и зенкерование.

Развертывание цилиндрических и конических отверстий. Величины припусков на развертывание отверстий. Технологический процесс развертывания отверстий.

Методы контроля размеров отверстий, специальные и универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты.

Дефекты, возникающие при обработке отверстий, и меры по их предупреждению.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Тема 6. Нарезание резьбы

Винтовая нарезка, ее элементы. Профили резьбы. Применение различных профилей резьбы. Направление резьбы (правая, левая резьба). Системы резьбы.

Инструменты для нарезания внутренней резьбы. Виды и конструкция метчиков. Метчики для нарезания резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Подбор диаметров сверл для высверливания отверстий под нарезание резьбы по таблицам.

Применение СОЖ при нарезании резьбы, их марки.

Приспособления для механизации нарезания внутренней резьбы: пневматические и электрические резьбонарезатели, сверлильные станки. Нарезание резьбы на сверлильных и резьбонарезных станках.

Дефекты, возникающие при нарезании внутренней резьбы, их причины и предупреждение.

Инструменты для нарезания наружной резьбы. Круглые плашки: конструкция, размеры, материал для изготовления.

Приспособления и инструменты для механизации нарезания наружной резьбы.

Дефекты, возникающие при нарезании наружной резьбы, их причины и предупреждение.

Тема 7. Опиливание и припасовка, шабрение, притирка и доводка

Опиливание. Применение опилования металла в слесарных работах. Виды обработки поверхностей по чистоте. Величина припуска на опилование металла.

Напильники: размер, профиль сечения, номера насечки. Двойная и одинарная насечка, шаг насечки. Передний и задний углы наклона зуба напильника.

Подбор напильников по размерам в зависимости от величины обрабатываемой детали. Назначение напильников по номерам насечек.

Обращение с напильниками, уход за ними и хранение. Использование новых напильников. Ручки напильников: их форма, материал, правила насадки.

Обработка напильниками плоскостей сопрягаемых криволинейных поверхностей. Обработка внутренних углов.

Проверка обработанных поверхностей, внутренних углов.

Надфили и их применение. Чистовая отделка поверхностей.

Механизация опиловочных работ. Дефекты, возникающие при опиловании и зачистке деталей, и меры по их предупреждению.

Припасовка. Обработка и припасовка проемов, пазов, отверстий с плоскими криволинейными поверхностями. Применение специальных шаблонов, кондукторов и опиловочных рамок. Назначение базовых

поверхностей. Припасовка сложного контура по сопрягаемой детали (или фальшдетали).

Шабрение. Назначение и область применения шабрения. Основные виды шабрения. Допуски на шабрение плоских и цилиндрических поверхностей. Качество поверхностей, обработанных шабрением. Точность обработки, достигаемая при шабрении.

Инструмент и приспособления для шабрения плоских поверхностей. Конструкция и материал шаберов. Величины углов в зависимости от твердости обрабатываемого материала. Подготовка поверхности к шабрению.

Способы и средства определения выступающих мест на обрабатываемой поверхности.

Шабрение сопряженных поверхностей.

Шабрение криволинейных поверхностей.

Механизация процесса шабрения.

Методы проверки точности расположения сопряженных поверхностей. Проверочные плиты, линейки и клинья (материал, устройство, размеры, формы) и правила обращения с ними.

Виды и причины дефектов, возникающих при шабрении, способы предупреждения и исправления.

Притирка. Назначение и применение. Процесс притирки деталей, достигаемая степень точности. Шлифовальные материалы, применяемые для притирки. Инструмент для притирки, притирочные плиты.

Выбор притиров в зависимости от притираемых изделий, характера обработки. Смазки при притирке. Тепловые явления при притирке и их влияние на точность обработки, нейтрализация вредных последствий. Виды притирки: притирка посредством притира, притирка деталей друг к другу. Особенности притирки конических поверхностей. Механизация притирочных работ.

Доводка. Назначение, точность, подготовка, порядок и последовательность работ при доводке деталей. Контроль качества.

Дефекты, возникающие при притирке и доводке деталей, их предупреждение и исправление.

Тема 8. Пайка, лужение и склеивание

Пайка. Назначение и применение пайки. Виды пайки. Материалы для пайки. Пайка мягкими и твердыми припоями. Порядок подготовки поверхности к пайке. Инструмент, приспособления и оборудование, применяемые при пайке. Способы контроля паяных соединений.

Предупреждение дефектов, возникающих при пайке.

Лужение. Назначение и применение лужения. Материалы и приспособления для лужения. Технология лужения поверхностей спая погружением и растиранием.

Дефекты, возникающие при лужении, и меры по их предупреждению и исправлению.

Склеивание. Назначение и применение склеивания. Подготовка поверхности к склеиванию. Приспособления для создания давления при склеивании. Виды клеев. Приемы склеивания металлических деталей. Зачистка поверхностей деталей после склеивания. Преимущества и недостатки склеенных соединений. Способы контроля соединений.

Дефекты, возникающие при склеивании деталей, и меры по их предупреждению и исправлению.

Дефекты, возникающие в клепочных и вальцованных соединениях, меры по их предупреждению и устранению.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Лабораторно-практические занятия.

1. Просмотр соответствующей части учебного видеофильма «Основные виды инструмента для слесарного дела», «Основы слесарного дела».
2. Работа на персональном компьютере с АОС «Слесарное дело».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
предмета «Охрана труда и промышленная безопасность»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов
1	Общие вопросы охраны труда и промышленной безопасности	13
1.1	Охрана труда	3
1.2	Промышленная безопасность	3
1.3	Техническое регулирование	1
1.4	Производственный травматизм и профессиональные заболевания	1
1.5	Условия труда, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические мероприятия	1
1.6	Электробезопасность	1
1.7	Взрывопожароопасность	1
1.8	Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром»	2
2	Безопасные методы и приемы труда и требования промышленной безопасности при выполнении работ по профессии	8
2.1	Организация охраны труда слесаря по ремонту технологических установок	6
2.2	Требования промышленной безопасности в аварийных ситуациях при выполнении работ слесарем по ремонту технологических установок	2
3	Экзамен	1
	Итого:	22

ПРОГРАММА

Раздел 1. Общие вопросы охраны труда и промышленной безопасности

Тема 1.1. Охрана труда

Понятие охраны труда. Основные направления государственной политики в области охраны труда в соответствии с разделом X Трудового кодекса Российской Федерации.

Концепция ПАО «Газпром» в области производственной безопасности, установленная СТО Газпром 18000.1-001-2021 «Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром. Основные положения».

Законодательство об охране труда. Право работника на охрану труда. Обеспечение прав работника на охрану труда. Право работника на труд, отвечающий требованиям безопасности и гигиены. Гарантии права на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты. Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников.

Охрана труда женщин и лиц моложе 18 лет. Медицинские осмотры некоторых категорий работников.

Обучение и профессиональная подготовка в области охраны труда.

Обязанности работника в области охраны труда. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Локальные нормативные акты, содержащие нормы трудового права. Финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Государственное управление охраной труда. Государственные нормативные требования охраны труда. Административные и экономические методы управления. Органы государственного надзора и контроля за соблюдением законодательства об охране труда. Федеральная инспекция труда. Основные задачи органов федеральной инспекции труда.

Компенсации за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда.

Идентификация опасностей и управление рисками. Примерный перечень опасностей. Профессиональный риск. Основные понятия об увечье, профессиональном заболевании и иных повреждениях здоровья, связанных с исполнением трудовых обязанностей.

Система обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Порядок возмещения вреда, причиненного работникам в результате несчастных случаев или профессиональных заболеваний при исполнении ими трудовых обязанностей. Порядок рассмотрения заявления о возмещении вреда.

Соответствие производственных объектов и продукции требованиям охраны труда. Государственная экспертиза условий труда. Система сертификации работ по охране труда в организации.

Компетенция Министерства труда России и органов исполнительной власти субъектов РФ по контролю за условиями и охраной труда, качеством проведения

специальной оценкой условий труда, правильностью проведения компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными или опасными условиями труда (вопросы льготного пенсионного обеспечения, предоставления дополнительного отпуска, сокращенного рабочего дня, и др.).

Общественный контроль за охраной труда. Федеральный закон «О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности». Рекомендации по организации работы уполномоченного (доверенного) лица по охране труда профессионального союза или трудового коллектива. Основные направления деятельности, обязанности, права и гарантии прав уполномоченных по охране труда. Задачи, функции и права комитетов (комиссий) по охране труда.

Коллективный договор и соглашения. Социальное партнерство в сфере труда. Комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Ключевые правила безопасности.

Ответственность за нарушение законодательства об охране труда.

Тема 1.2. Промышленная безопасность

Понятие промышленной безопасности. Законодательство в области промышленной безопасности. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Система государственного регулирования промышленной безопасности. Нормативные и технические документы в области промышленной безопасности.

Опасный производственный объект. Примеры опасных производственных объектов в ПАО «Газпром». Регистрация опасных производственных объектов.

Охранные зоны ОПО ПАО «Газпром». Минимально допустимые расстояния до ОПО ПАО «Газпром».

Обязанности организации, эксплуатирующей опасный производственный объект. Обязанности работников опасного производственного объекта.

Лицензирование деятельности в области промышленной безопасности. Сертификация в области промышленной безопасности.

Общие сведения о различных видах риска в производственной деятельности (техногенные риски).

Авария и инцидент. Примеры аварий и инцидентов на опасных производственных объектах ПАО «Газпром». Техническое расследование аварий и инцидентов на опасных производственных объектах.

Чрезвычайные ситуации (ЧС). Классификация и общая характеристика ЧС. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Основные этапы развития ЧС

на производстве. Принципы и способы обеспечения безопасности персонала и материальных ценностей предприятия в ЧС. План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на производственном объекте. Обязанности персонала по предупреждению ЧС и действиям в случае их возникновения. Системы наблюдения, оповещения, связи в случае аварии. Ликвидация последствий ЧС. Аварийно-спасательные формирования из числа работников.

Декларирование безопасности опасного производственного объекта.

Экспертиза промышленной безопасности.

Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Система управления промышленной безопасностью на опасном производственном объекте.

Обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта.

Тема 1.3. Техническое регулирование

Понятие технического регулирования. Законодательство о техническом регулировании. Объекты технического регулирования. Понятие технического регламента. Технические регламенты, относящиеся к видам деятельности ПАО «Газпром».

Национальные стандарты и другие рекомендательные документы по техническому регулированию.

Формы и методы оценки соответствия.

Тема 1.4. Производственный травматизм и профессиональные заболевания

Понятие несчастного случая на производстве. Порядок расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Оформление материалов расследования несчастных случаев и их учет.

Анализ производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Разработка на основе анализа мероприятий по предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Действия работника при несчастных случаях на производстве.

Организация первой помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве. Освобождение от действия электрического тока. Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Способы оживления организма при клинической смерти (способы и приемы искусственного дыхания). Первая помощь при ранении, кровотечении, ожогах (в т.ч. химических), отморожении, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок, отравлениях (в т.ч.

сероводородом, сернистым газом, метанолом, одорантом, конденсатом, природным газом), попадании инородных тел в глаз или под кожу, обмороке, тепловом и солнечном ударах, спасении тонущего, укусах, попадании инородного тела в дыхательное горло. Правила транспортирования пострадавшего от места несчастного случая к медпункту.

Комплектация изделиями медицинского назначения аптечек для оказания первой помощи работникам. Основные правила пользования этими изделиями.

Тема 1.5. Условия труда, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические мероприятия

Условия труда. Производственная среда. Рабочая зона. Рабочее место. Опасные и вредные производственные факторы. Санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические мероприятия как составные части охраны труда.

Специальная оценка условий труда. Карта специальной оценки условий труда. Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

Санитарные требования по устройству и содержанию территории предприятия, производственных и вспомогательных помещений. Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию. Обустройство санитарно-бытовых помещений, пунктов питания. Санитарные требования к снабжению работников питьевой водой.

Медицинское обслуживание работников. Обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медосмотры работников.

Физические, химические, биологические и психофизиологические опасные и вредные производственные факторы. Принципы гигиенического нормирования опасных и вредных производственных факторов. Предельно допустимый уровень вредного фактора. Источники информации о нормативах предельно допустимых уровней вредных факторов. Оптимальные, допустимые, вредные и опасные условия труда.

Метеорологические условия производственной среды. Микроклимат производственной среды. Нормирование микроклимата. Способы контроля микроклиматических условий производственной среды.

Воздух рабочей зоны. Вредные вещества. Классификация, агрегатное состояние вредных веществ и пути поступления их в организм человека.

Характер действия вредных веществ на организм человека и чувствительность к ним. Комбинированное действие вредных веществ. Токсичность и опасность вредных веществ. Симптомы токсического действия вредных веществ, характерных для газовой отрасли.

Санитарно-гигиеническое нормирование вредных веществ. Концентрация и доза вредных веществ. Предельно допустимая концентрация вредных веществ (максимально разовая, среднесменная). Класс опасности вредных веществ. Безопасные методы и приемы труда при работе с вредными веществами. Способы контроля наличия вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Вентиляция производственных помещений.

Производственное освещение. Влияние освещения на человека и его работоспособность. Нормирование и контроль освещения. Системы производственного освещения. Осветительные приборы и правила их эксплуатации.

Акустические колебания. Акустические колебания слышимого диапазона (шум), инфра- и ультразвук. Влияние акустических колебаний на человека и его работоспособность. Характеристика слухового анализатора человека. Субъективная оценка действия шума на человека. Нормирование и измерение шума. Профилактика и средства защиты от шума. Звукоизоляция и звукопоглощение. Акустические экраны, глушители шума.

Механические колебания (вибрация). Влияние вибрации на человека. Нормирование и измерение вибрации. Профилактика и средства защиты от вибрации.

Производственное излучение. Ионизирующее, лазерное, инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, электромагнитные поля радиочастот. Нормирование радиационной безопасности. Методы и средства защиты от производственного излучения. Способы контроля производственного излучения.

Средства коллективной защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов, их классификация в зависимости от назначения и общие требования.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) работающих (спецодежда, спецобувь и предохранительные приспособления). Классификация и маркировка СИЗ. Выбор средств индивидуальной защиты в зависимости от антропометрических характеристик работника. Проверка средств индивидуальной защиты и условия их хранения. Нормы бесплатной выдачи

работникам СИЗ, порядок их выдачи и замены. Личная карточка учета спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений.

Цвета сигнальные и знаки безопасности как средства обеспечения безопасности труда. Классификация и порядок применения. Примеры использования сигнальных цветов и знаков безопасности.

Тема 1.6. Электробезопасность

Действие тока на организм человека. Виды поражений электрическим током. Электрическое сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход при поражении электрическим током. Основные причины и условия поражения электрическим током. Схемы включения человека в электрическую цепь. Шаговое напряжение. Напряжение прикосновения.

Прямое и косвенное прикосновение. Меры защиты от поражения электрическим током. Изоляция токоведущих частей. Ограждения и оболочки, размещение вне зоны досягаемости. Сверхмалое напряжение. Автоматическое отключение питания. Защита от проявлений статического электричества.

Организация безопасной эксплуатации электроустановок в газовой промышленности. Требования Правил устройства электроустановок и Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок. Группы по электробезопасности электротехнического и электротехнологического персонала.

Электрозщитные средства. Изолирующие, ограждающие и вспомогательные защитные средства. Основные и дополнительные защитные средства при работе в электроустановках. Маркировка, осмотр и испытание электрозщитных средств. Правила применения электрозщитных средств.

Выполнение работ в действующих электроустановках на высоте.

Использование сигнальных цветов и знаков безопасности в электроустановках.

Тема 1.7. Взрывопожароопасность

Технический регламент о требованиях пожарной безопасности № 123-ФЗ. Механизм возникновения пожаров и взрывов. Условия горения веществ.

Правила противопожарного режима в РФ.

Профилактика взрывопожароопасности на производстве. Действия работника при пожаре. Основные противопожарные нормы и требования. Правила хранения горюче-смазочных материалов. Контроль за исправностью электропроводки, электронагревателей, электродвигателей. Обеспечение пожаробезопасности двигателей внутреннего сгорания. Порядок проведения

огневых и пожароопасных работ. Правила работы во взрывопожароопасной среде.

Огнетушащие средства, огнетушители, противопожарный инвентарь и средства связи. Виды огнетушащих средств. Способы тушения горящих твердых веществ, материалов, огнеопасных жидкостей и газов. Противопожарное водоснабжение. Способы применения воды при тушении твердых веществ и огнеопасных жидкостей. Типы и принцип действия огнетушителей (порошковые, газовые). Приемы тушения пожаров различными видами огнетушителей. Оборудование, устройства и установки для тушения пожаров.

Организация пожарной безопасности в организации и на объекте. Сигнальные цвета и знаки безопасности как средства профилактики взрывопожаробезопасности.

Тема 1.8. Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром»

СТО Газпром 18000.1-001-2021 «Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром. Основные положения». Заявление о политике ПАО «Газпром» в области промышленной безопасности. Политика ПАО «Газпром» в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, безопасности дорожного движения. Обязанности, ответственность и полномочия работников в области охраны труда в обществах и организациях.

Готовность к аварийным ситуациям и реагирование на них.

Обязанности, ответственность и полномочия рабочего.

Обязанности, ответственность и полномочия всех работников в области охраны труда.

Обязанности, ответственность и полномочия работников на опасных производственных объектах.

Обучение рабочих безопасным методам и приемам труда. Вводный инструктаж. Первичный инструктаж на рабочем месте. Производственное обучение безопасным методам и приемам труда. Стажировка. Проверка знаний - допуск к самостоятельной работе. Повторный инструктаж. Внеплановый инструктаж. Целевой инструктаж. Общие требования к инструктажам.

Нормативные и технические документы безопасности труда и промышленной безопасности.

Национальные стандарты Системы стандартов безопасности труда (ССБТ). Уровни стандартов.

Нормативные и технические документы федеральных органов исполнительной власти, устанавливающие требования безопасности труда и промышленной безопасности.

Строительные нормы и правила (СНиП). Санитарные правила и нормы (СанПиН) и гигиенические нормативы (ГН).

Локальные нормативные акты по охране труда и промышленной безопасности в ПАО «Газпром».

Инструкции по профессиям и видам работ. Содержание обязательных разделов инструкций по безопасности труда.

Идентификация опасностей, оценка и управление рисками.

Компетентность, обучение и осведомленность.

Система контроля за состоянием охраны труда в ПАО «Газпром». Функции «Управления охраной труда, промышленной и пожарной безопасности» в системе обеспечения безопасных и здоровых условий труда в ПАО «Газпром». Комплексные проверки обществ (организаций) по охране труда.

Организация и проведение административно-производственного контроля, аудитов за состоянием производственной безопасности в ПАО «Газпром» и его дочерних обществах и организациях.

Раздел 2. Безопасные методы и приемы труда и требования промышленной безопасности при выполнении работ по профессии

Тема 2.1. Организация охраны труда слесаря по ремонту технологических установок

Краткая характеристика работ, выполняемых слесарем по ремонту технологических. Причины производственного травматизма при выполнении работ слесарем по ремонту технологических установок.

Проверка знаний и допуск слесаря по ремонту технологических установок к самостоятельной работе, виды инструктажей, периодичность проведения повторного инструктажа на рабочем месте и проверка знаний по охране труда и промышленной безопасности.

Требования безопасности к устройству и обслуживанию технологического оборудования. Требования безопасности к устройству и обслуживанию технологических трубопроводов, запорной арматуры.

Требования безопасности к электрооборудованию.

Правила безопасности при проведении ремонтных работ. Правила безопасности при проведении огневых и газоопасных работ. Работы в закрытых

аппаратах, сосудах. Требования безопасности при сварке и пайке металлов. Испытание трубопроводов малых диаметров.

Правила безопасности при работе с ручным, пневматическим и электрифицированным инструментом и при работе на станках.

Правила безопасности при выполнении такелажных работ.

Средства коллективной защиты, используемые при эксплуатации технологических установок.

Требования, предъявляемые к рабочему месту слесаря по ремонту технологических установок. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте слесаря по ремонту технологических установок.

Взрывопожароопасные свойства веществ и материалов, используемых в процессе работы и выделяющихся в рабочую зону слесаря по ремонту технологических установок.

Предельно допустимые концентрации вредных веществ. Оказание первой помощи при поражении вредными веществами, характерными для рабочей зоны слесаря по ремонту технологических установок.

Контроль воздуха рабочей зоны при обслуживании технологических установок. Газоанализаторы, газосигнализаторы. Проверка систем обеспечения газовой безопасности. Мероприятия по предупреждению загазованности. Вентиляция производственных помещений. Кратность нормального и аварийного воздухообмена. Проверка работы вентиляционных систем.

Средства индивидуальной защиты, используемые при выполнении работ слесарем по ремонту технологических установок. Нормы и порядок обеспечения ими. Хранение, проверка и использование средств индивидуальной защиты.

Сигнальные цвета и знаки безопасности, используемые при обслуживании технологических установок.

Порядок организации, проведения и документального оформления огневых и газоопасных работ при обслуживании и проведении ремонтных работ на технологических установках. Перечень работ, выполняемых по наряду-допуску. Оформление наряда-допуска. План проведения работ. Контроль за выполнением огневых и газоопасных работ.

Особенности организации выполнения работ в сложных метеорологических и климатических условиях.

Типовая инструкция по охране труда для слесаря по ремонту технологических установок. Типовые инструкции по охране труда при выполнении конкретных видов работ. Инструктаж перед выполнением работ.

**Тема 2.2. Требования промышленной безопасности
в аварийных ситуациях при выполнении работ слесарем по ремонту
технологических установок**

Аварии и инциденты (по определению Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов») при эксплуатации технологических установок. Поражающие факторы при аварийных ситуациях. Сценарии развития характерных аварий, сопровождающихся возникновением пожара, взрыва, опасных концентраций паров и газов в воздухе рабочей зоны слесаря по ремонту технологических установок. Обеспечение устойчивой работы технологических установок. Планы мероприятий по ликвидации возможных аварий. Сигналы оповещения в аварийных ситуациях. Действия слесаря по ремонту технологических установок в аварийных ситуациях.

Состав, свойства, способы распознавания и определения вредных паров и газов, характерных для рабочей зоны слесаря по ремонту технологических установок. Действие вредных веществ на организм человека. Симптомы отравления и иных видов воздействия химического поражения.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Основы экологии и охрана окружающей среды»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Введение в природоохранное законодательство. Основные требования природоохранного законодательства. Обращение с отходами, водо и воздухоохранная деятельность, восстановление нарушенных земель	2
2	Виды воздействий производственной деятельности на окружающую среду	1
3	Методы управления воздействиями на окружающую среду	1
4	Основы организации природоохранной деятельности в ПАО «Газпром», ДО ПАО «Газпром»	1
5	Распределение функций, обязанностей и полномочий в рамках организации природоохранной деятельности в ПАО «Газпром», ДО ПАО «Газпром»; функции работников рабочих специальностей	1
6	Экологическая политика и соответствующие обязательства ПАО «Газпром», ДО ПАО «Газпром»	1
7	Основы функционирования корпоративной системы экологического менеджмента (СЭМ) ПАО «Газпром», СЭМ дочерних обществ (ДО) в соответствии с требованиями ISO 14001:2015	1
	Итого:	8

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение в природоохранное законодательство. Основные требования природоохранного законодательства. Обращение с отходами, водо и воздухоохранная деятельность, восстановление нарушенных земель

Понятия охраны окружающей среды и экологии. Охрана окружающей среды. Природопользование. Назначение курса общей экологии. Структура дисциплины.

Процессы взаимодействия и взаимопроникновения человека и окружающей среды. Понятия экосистемы. Основные экологические проблемы - от локального до глобального уровня.

Понятия вредного воздействия, токсичности, опасности. Воздействие экологической обстановки на здоровье человека. Показатели, характеризующие техногенное воздействие на окружающую среду. Экологическая безопасность.

Роль населения в решении экологических проблем. Права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды.

Назначение и виды природоохранного законодательства. Законодательные акты федерального и регионального значения. Понятие класса опасности. Критерии отнесения промышленных материалов и отходов к классу опасности.

Основы обращения с опасными отходами. Способы сокращения выбросов токсичных газов в нефтегазовой отрасли.

Тема 2. Виды воздействий производственной деятельности на окружающую среду

Экологическая опасность. Понятие о потенциально опасных отраслях производства. Критерии оценки экологической обстановки региона и отрасли. Наиболее опасные отрасли промышленного производства. Регионы, неблагополучные в экологическом плане. Роль нефтегазовой отрасли в загрязнении окружающей среды. Токсичные отходы, сточные воды и газовые выбросы.

Понятие загрязнения. Способы загрязнений - по происхождению, масштабу, источникам и агрегатному состоянию.

Ингредиентные загрязнения: виды, методы ликвидации. Нормирование показателей ингредиентных загрязнений. Понятие о фоновом загрязнении, ПДК, ПДВ, ПДС.

Параметрические загрязнения. Контроль параметров окружающей среды. Загрязнения вибрационные, световые, тепловые, электромагнитные, радиационные и шумовые - источники и методы борьбы.

Стационально-деструкционные загрязнения. Меры по восстановлению ландшафта. Ирригационные и мелиорационные мероприятия. Этапы рекультивации.

Биоценологические загрязнения.

Тема 3. Методы управления воздействиями на окружающую среду при транспортировке газа

Транспортировка газа трубопроводным транспортом. Меры диагностики брака в деталях трубопроводах, выявление и ликвидация несанкционированных врезок.

Твердые отходы производства и потребления. Критерии отнесения опасных отходов к определенному классу опасности. Классификатор опасных отходов. Правила размещения опасных отходов на полигонах.

Тема 4. Основы организации природоохранной деятельности в ПАО «Газпром», ДО ПАО «Газпром»

Функции структурных подразделений по охране окружающей среды в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром».

Планирование природоохранной деятельности в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром».

Концепция и программы энергосбережения. Производственно-экологический мониторинг в ПАО «Газпром».

Документация первичного учета в области охраны окружающей среды и ресурсопотребления, формы государственной статистической отчетности.

Выявление нарушений природоохранного законодательства, штрафы и иски по возмещению ущерба ОС, предотвращение аварийных ситуаций.

Тема 5. Распределение функций, обязанностей и полномочий в рамках организации природоохранной деятельности в ПАО «Газпром», ДО ПАО «Газпром»; функции работников рабочих специальностей

Основные нормативные документы и акты, регулирующие природоохранную деятельность ПАО «Газпром».

Алгоритмы проведения экологического менеджмента в ПАО «Газпром». Концепция системы экологического менеджмента. Научное обеспечение природоохранной деятельности. Планирование природоохранной деятельности.

Работа подразделений, ответственных за охрану окружающей среды ПАО «Газпром» - структура, ресурсы, функции, нормативное обеспечение. Связь этих подразделений с различными предприятиями ПАО «Газпром», методы контроля экологической обстановки. Мероприятия по коррекции экологической обстановки.

Ресурсосбережение и энергоэффективность. Концепция и программы энергосбережения.

**Тема 6. Экологическая политика и соответствующие обязательства
ПАО «Газпром», ДО**

Общие положения экологической политики ДО ПАО «Газпром». Основные корпоративные документы, регулирующие природоохранную деятельность ПАО «Газпром». Организация производственного экологического контроля. Применение наилучших доступных технологий, обеспечивающих экологически безопасное освоение, подготовку, транспортировку, хранение и переработку углеводородного сырья. Взаимодействие с государственными органами надзора (в части согласования разрешительной документации, предоставлению отчетов, также формы госстатотчетности). Корпоративные экологические цели (экологические цели ДО) и результаты их достижения.

Природоохранные технологии, используемые в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром».

Производственно-экологический мониторинг в ПАО «Газпром».

**Тема 7. Основы функционирования корпоративной системы
экологического менеджмента (СЭМ) ПАО «Газпром», СЭМ дочерних
обществ (ДО) в соответствии с требованиями ISO 14001:2015**

- экологические аспекты и их воздействия на окружающую среду, значимые экологические аспекты;
- обязательства соответствия законодательным и другим требованиям;
- управление операциями;
- управление внештатными и аварийными ситуациями;
- производственный экологический контроль;
- связь экологических аспектов и производственных операций;
- связь экологических аспектов и обязательства соответствия законодательным и другим применимым требованиям;
- связь Экологической политики, экологических аспектов и соответствующих обязательств.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Специальная технология»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Материалы для ремонта технологического оборудования	2
3	Слесарное дело. Обработка и изготовление деталей	2
4	Состав и технологическое оборудование магистральных газопроводов	8
5	Виды и особенности конструкции газотурбинных агрегатов	8
6	Центробежные нагнетатели газа	8
7	Подшипники простых и средней сложности узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов, ТПА, АВО, ГПА	6
8	Технология ремонта и технического обслуживания технологических установок	6
9	Техническое обслуживание и ремонт сложных узлов и механизмов газотранспортного оборудования	10
10	Технология проведения демонтажа, монтажа, разборки и сборки сложных узлов и механизмов газотранспортного оборудования	10
11	Испытания сложных узлов и механизмов газотранспортного оборудования	8
	Итого:	70

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Значение газовой промышленности для экономики страны. Единая система газоснабжения России, ее составные части, основные показатели, органы управления.

Роль профессионального мастерства рабочих в обеспечении высокого качества продукции. Значение повышения квалификации рабочих для внедрения современных достижений науки и техники в целях повышения эффективности производства.

Значение высокого профессионального мастерства в обеспечении высокого качества выполняемых работ, повышения культурно-технического уровня рабочих.

Трудовая и технологическая дисциплина, культура труда рабочих.

Политика ООО «Газпром трансгаз Саратов» в области энергоэффективности и энергосбережения.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря по ремонту технологических установок 4-го разряда и программой обучения по дисциплине «Специальная технология».

Тема 2. Материалы для ремонта технологического оборудования

Основные физические свойства материалов. Условные обозначения основных элементов, входящих в состав металлов и сплавов. Плотность некоторых материалов. Удельная теплоемкость и теплопроводность применяемых при ремонте оборудования материалов. Средние температурные коэффициенты линейного расширения сталей, цветных металлов и сплавов. Марки и механические свойства отливок из серого чугуна, высокопрочного чугуна. Механические свойства ковкого чугуна. Антифрикционный чугун. Марки и механические свойства отливок из жаростойкого чугуна.

Сталь углеродистая обыкновенного качества. Сталь углеродистая качественная конструкционная. Сталь легированная конструкционная. Содержание элементов и механические свойства сталей типа 20. Содержание элементов и механические свойства сталей типа Ст 3. Содержание элементов и механические свойства сталей типа 16ГС. Содержание элементов и механические свойства сталей типа 12МХ, 12ХМ и 15ХМ. Стали и сплавы высоколегированные. Механические свойства хромоникелевых сталей. Содержание элементов и механические свойства листов, труб и поковок из сталей типа 15Х5М.

Алюминий и сплавы на его основе. Сплавы алюминиевые литейные. Сплавы алюминиевые деформируемые.

Медь и сплавы на ее основе. Медь. Латунни. Литейные латунни. Латунни, обрабатываемые давлением. Механические свойства латунных прутков, листов и плит.

Бронзы. Бронзы оловянные, обрабатываемые давлением. Оловянно-фосфоритные бронзы. Оловянно-цинковые бронзы. Оловянно-цинково-свинцовые бронзы.

Титан и сплавы на его основе.

Неметаллические материалы. Полимерные материалы. Допускаемые режимы работы трения пластмасс. Текстолит. Фторопласт-4 (политетрафторэтилен). Углеродные (углеграфитовые) антифрикционные материалы. Углеродные обожженные материалы. Свойства углеграфитовых антифрикционных материалов. Углеродные графитированные материалы. Графитофторопластовые материалы. Графитопластовые материалы на эпоксидно-кремнийорганическом связующем. Частично графитизированные материалы. Твердые антифрикционные покрытия (твердые смазки).

Тема 3. Слесарное дело. Обработка и изготовление деталей

Слесарная обработка деталей по 6-10 квалитетам (1-3 класс точности).

Демонтаж и монтаж ремонтируемого технологического оборудования.

Порядок выполнения проверки после обкатки и окончательного крепления всех соединений цилиндров, подшипников различной конфигурации.

Тема 4. Состав и технологическое оборудование магистральных газопроводов

Назначение компрессорных станций (КС). Принципиальная схема компоновки оборудования линейной КС.

Назначение, устройство и работа общестанционных систем КС. Узел подключения. Камера запуска и приема очистного устройства. Установка очистки технологического газа. Установка охлаждения технологического газа. Газоперекачивающие агрегаты (ГПА). Технологические трубопроводы обвязки. Запорная арматура обвязки. Блок подготовки пускового, топливного и импульсного газа. Энергетическое оборудование. Вспомогательное оборудование. Главный щит управления и система телемеханики.

Технологические схемы работы КС с неполнонапорными и полнонапорными нагнетателями газа. Устройство и работа технологической схемы группы ГПА с неполнонапорными нагнетателями. Назначение и устройство узла подключения. Проходные, охранные, перепускные, свечные краны. Большое станционное кольцо. Устройство и назначение крановой обвязки нагнетателя. Работа технологической схемы с неполнонапорными нагнетателями в обычном режиме. Работа технологической схемы при пуске и останове агрегата. Устройство и работа технологической схемы группы ГПА с полнонапорными нагнетателями.

Устройство и назначение крановой обвязки нагнетателя. Работа технологической схемы с полнонапорными нагнетателями в обычном режиме. Работа технологической схемы при пуске и останове агрегата.

Установка охлаждения технологического газа. Устройство и работа. Установки охлаждения газа импортного производства. Установки охлаждения газа отечественного производства. Особенности конструкции, надежности и эффективности эксплуатации.

Системы очистки технологического газа. Источники загрязнения природного газа. Масляные пылеуловители, устройство и работа. Циклонные пылеуловители. Фильтр-сепараторы.

Трубопроводная арматура компрессорной станции. Назначение, основные узлы, тип привода. Материалы, применяемые при изготовлении арматуры. Основные параметры арматуры: номинальный проход и давление, виды соединения. Условное обозначение и маркировка запорной арматуры. Трубопроводная арматура линейной части и компрессорной станции, схемы подключения, условия работы, конструкция. Принцип работы пневмогидравлического привода запорной арматуры.

Тема 5. Виды и особенности конструкции газотурбинных агрегатов

Конструкция двигателя НК—16СТ. Назначение, общие сведения об устройстве газотурбинных установок. Кинематическая схема, принцип работы ГТУ. Основные технические данные. Силовая схема, узлы крепления, основные режимы работы.

Назначение, тип и общие сведения об устройстве двигателя. Тепловая схема, изменение основных параметров по газовоздушному тракту. Конструкция входной части газовоздушного тракта двигателя. Проставка, кок, входной направляющий аппарат. Передняя опора, откачивающий насос передней опоры. Обогрев входного направляющего аппарата. Размещение и крепление трубопроводов, агрегатов. Возможные неисправности и методы их устранения.

Компрессор. Работа компрессора. Назначение, тип, основные технические данные. Компрессор низкого давления, компрессор высокого давления. Ротор, статор компрессоров. Средняя опора. Механизация компрессора. Отбор воздуха от компрессора. Возможные неисправности и методы их устранения.

Блок камеры сгорания. Назначение, тип, основные технические данные.

Принцип работы камеры сгорания, распределение потоков. Устройство блок камеры сгорания. Жаровая часть, наружный и внутренний корпуса,

воспламенители, топливный коллектор. Особенности эксплуатации. Возможные неисправности и методы их устранения.

Турбина газогенератора. Работа турбины. Назначение, тип, основные технические данные. Турбина высокого давления, турбина низкого давления. Охлаждение деталей турбины. Задняя опора газогенератора — назначение, конструкция. Трубопроводы, проходящие через ребра опоры. Возможные неисправности и методы их устранения.

Свободная турбина. Назначение, конструкция, размещение основные технические данные. Ротор, сопловой аппарат, опора свободной турбины.

Системы свободной турбины, трубопроводы проходящие через ребра опоры свободной турбины. Возможные неисправности и методы их устранения.

Коробки приводов. Назначение, состав, размещение. Размещение агрегатов на коробках приводов. Возможные неисправности и методы их устранения.

Система топливопитания и регулирования. Назначение, состав и общая характеристика системы. Масляная система, системы автоматического регулирования. Основные технические данные, применяемые масла.

Принципиальная схема системы нагнетания масла, системы откачки масла, системы суфлирования масляных полостей. Защита по падению уровня масла в расходном бачке маслобака двигателя. Возможные неисправности и методы их устранения.

Особенности конструкции, назначение основных агрегатов: стопорного клапана, дозатора газа, регулятора оборотов, агрегаты управления механизацией компрессора, агрегат управления регулируемого направляющего аппарата, агрегат командный, агрегат управления клапанами перепуска воздуха. Гидромеханическая система защиты двигателя от раскрутки ротора свободной турбины назначение, состав, работа. Возможные неисправности и методы их устранения.

Система запуска. Назначение, состав, общая характеристика системы запуска. Циклограммы запуска и холодной прокрутки. Конструкция агрегатов: стартера, блока автоматического запуска, блока клапанов, агрегата зажигания со свечами. Работа системы запуска при запуске, холодной прокрутке, остановках. Возможные неисправности и методы их устранения.

Система контроля работы двигателя. Назначение, выполняемые функции и состав системы. Контролируемые параметры. Датчики, сигнализаторы, показывающие приборы, измерительная аппаратура. Особенности эксплуатации.

Система отбора воздуха. Назначение и схема отбора воздуха. Работа системы. Особенности эксплуатации. Возможные неисправности и методы их устранения.

Трубопроводы и металлорукава. Соединения трубопроводов, материалы. Возможные неисправности и методы их устранения.

Газотурбинные установки ГТ-750-6, ГТК-10-4. Тепловая схема работы газотурбинного агрегата. Технические характеристики отечественных газотурбинных агрегатов и нагнетателей газа: мощность на муфте нагнетателя, коммерческая производительность нагнетателя, температура продуктов сгорания перед ТВД, скорости вращения ТВД и ТНД, степень сжатия в осевом компрессоре, расход воздуха через компрессор, КПД, давление пускового и топливного газа, вес в объеме поставки, в том числе вес роторов, крышек турбины, компрессора и нагнетателя.

Конструкция двигателя ГТ-750-6, ГТК-10-4. Установка газотурбинного агрегата на фундамент. Корпус турбины. Внутренний и наружный корпус, тепловая изоляция. Материал тепловой изоляции. Материал корпусов. Обоймы направляющих лопаток ТВД и ТНД. Крепление направляющих лопаток к обоймам. Материал обойм и направляющих лопаток.

Корпус осевого компрессора. Конструкция направляющих лопаток осевого компрессора и их крепление к корпусу. Материал корпуса осевого компрессора и лопаток.

Ротор турбокомпрессора. Конструкция рабочих лопаток осевого компрессора и ТВД. Крепление лопаток к ротору. Материал рабочих лопаток. Зазоры в проточной части осевого компрессора, ТВД и ТНД.

Система охлаждения обойм турбины, рабочих и направляющих лопаток.

Конструкция и назначение. Передний блок турбокомпрессора. Назначение и конструкция узлов, входящих в передний блок.

Турбодетандер. Принцип работы. Конструкция рабочих и направляющих лопаток и их крепление к ротору и обойме турбодетандера. Зазоры в проточной части турбодетандера.

Валоповоротное устройство; его назначение, конструкция.

Ротор силовой турбины. Конструкция рабочих лопаток и их крепление к диску ротора. Материал рабочих лопаток.

Камера сгорания. Конструкция и назначение деталей камеры сгорания.

Фронтальное устройство с завихрителями, смеситель, горелки, жаровая труба, экран, переходный патрубок. Материал деталей камеры сгорания.

Регенератор. Конструкция и материал деталей регенератора. Способы опресовки регенератора.

Редуктор. Корпус, зубчатое колесо, шестерня, подшипники. Материал узлов редуктора. Проверка биения, перекоса, центровка зубчатых пар.

Муфты. Муфты зубчатые с коронками для редукторных агрегатов и с промежуточным валом для безредукторных агрегатов.

Допуски на центровку валов нагнетателя и газотурбинного агрегата, безредукторных агрегатов.

Система регулирования. Элементы системы регулирования: блок стопорного и регулирующего клапанов, регулятор скорости, пусковое устройство, регулятор скорости турбодетандера, скоростной золотник, электромагнитный выключатель, реле осевого сдвига, автоматы безопасности импеллер и т.д. Их назначение и принцип действия. Работа системы регулирования при пуске, нормальной работе и остановке. Возможные неисправности и методы их устранения.

Газотурбинная установка ГТ-750-6. Тепловая схема работы газотурбинного агрегата. Технические характеристики газотурбинного агрегата и нагнетателя газа: мощность на муфте нагнетателя, коммерческая производительность нагнетателя, температура продуктов сгорания перед ТВД, скорости вращения ТВД и ТНД, степень сжатия в осевом компрессоре, расход воздуха через компрессор, КПД, давление пускового и топливного газа, вес в объеме поставки, в том числе вес роторов, крышек турбины, компрессора и нагнетателя.

Установка газотурбинного агрегата на фундамент. Общий корпус ТВД, ТНД и осевого компрессора. Обоймы направляющих лопаток ТВД, ТНД и осевого компрессора. Материал корпуса обойм. Конструкция и материал направляющих лопаток ТВД, ТНД и осевого компрессора, их крепление к соответствующим обоймам.

Ротор турбокомпрессора. Конструкция рабочих лопаток осевого компрессора и ТВД, их крепление к ротору. Материал рабочих лопаток. Зазоры в проточной части осевого компрессора, ТВД и ТНД.

Система охлаждения обойм турбины, рабочих и направляющих лопаток.

Блок переднего подшипника: опорно-упорный подшипник, обгонная муфта, зубчатый привод турбодетандера, валоповоротное устройство. Назначение и конструкция узлов, входящих в блок.

Турбодетандер. Конструкция рабочих и направляющих лопаток, их крепление к ротору и обойме турбодетандера. Зазоры в проточной части турбодетандера.

Валоповоротное устройство.

Ротор силовой турбины, конструкция рабочих лопаток и их крепление к диску ротора.

Конструкция среднего подшипника. Система его охлаждения.

Блок заднего подшипника: опорно-упорный подшипник, главный масляный насос, зубчатая муфта, узлы регулирования.

Секционные камеры сгорания. Конструкция и назначение узлов камеры сгорания: жаровая труба, газоход, пламенеперекедные трубы, патрубки фотореле.

Система регулирования. Элементы системы регулирования: блок стопорного и регулирующего клапанов с регулятором соотношения, регулятор скорости, дифференциатор, регулятор давления. Их назначение и принцип действия. Работа системы регулирования при приеме нагрузки, нормальной работе и сбросе нагрузки. Возможные неисправности и методы их устранения.

Газотурбинная установка ГТК-10И, ГТК-10ИР. Зарубежные газоперекачивающие агрегаты с газотурбинным приводом. Назначение, общее устройство и принцип работы ГТК-10И, ГТК-10ИР. Основные технические данные ГТК-10И, ГТК-10ИР. Компоновка и общее устройство агрегата.

Технологическая схема компрессорной станции. Состав оборудования компрессорной станции с агрегатами ГТК-10И, ГТК-10ИР. Сведения о технических стандартах.

Конструкция двигателя ГТК-10И, ГТК-10ИР. Тепловая схема работы газотурбинного агрегата. Принцип работы агрегата.

Установка газотурбинных агрегатов на фундаменте. Воздухозаборная камера с устройством шумоглушения и подогрева циклового воздуха, конструкция индивидуальных зданий для турбоагрегатов.

Корпус турбины, обоймы направляющих лопаток ТВД и ТНД. Конструкция направляющих лопаток и их крепление к обоймам. Конструкция поворотного устройства направляющих лопаток ТНД.

Корпус осевого компрессора. Конструкция направляющих лопаток и их крепление к корпусу.

Роторы турбокомпрессора ТВД и ТНД. Конструкция рабочих лопаток и их крепление к дискам осевого компрессора ТВД и ТНД. Зазоры в проточной части осевого компрессора ТВД и ТНД.

Система охлаждения обойм и дисков турбины, рабочих и направляющих лопаток.

Пусковая система. Система вентиляции агрегата.

Подшипники. Самоустанавливающиеся упорные подшипники. Преимущества самоустанавливающихся подшипников перед нерегулируемыми.

Типы применяемых муфт. Их конструкция, технические данные.

Зона горения. Камеры сгорания. Конструкция элементов камеры сгорания и пламяперекидных патрубков.

Система регулирования. Назначение и конструкция элементов системы. Работа систем регулирования при приеме нагрузки, нормальной нагрузке и сбросе нагрузки. Возможные неисправности и методы их устранения. Ремонт, замена теплоизоляционных панелей в шахте выхлопа.

Тема 6. Центробежные нагнетатели газа

Общие сведения о центробежных нагнетателях. Принцип действия и назначение основных элементов проточной части. Степень нагнетателя. Изменение параметров и преобразование энергии рабочего тела. Схема подключения нагнетателя к газопроводу.

Конструкция нагнетателя 370-17-1, 280-11-6. Основные технические характеристики: коммерческая производительность, степень сжатия, вес и т.д.

Основные части нагнетателя типа 370: корпус, гильза, ротор, подшипники, торцевое уплотнение. Материалы узлов нагнетателя. Способы ремонта корпуса нагнетателя.

Нагнетатель Н-520. Основные технические данные. Устройство и работа составных частей нагнетателя. Корпус нагнетателя, кожух стыковой части, корпус подшипника, ротор, вкладыш опорный, вкладыш упорный, уплотнение торцевое, конструкция пакета с горизонтальным и вертикальным разъемом.

Маслосистема нагнетателя. Общие сведения и основные характеристики системы. Назначение и конструкция аккумулятора масла, газоотделителя, винтового насоса.

Система регулирования уплотнения нагнетателя. Назначение и принцип работы. Конструкция и работа узлов системы

Нагнетатель в составе импортного ГПА. Принцип действия и назначение основных элементов проточной части. Степень нагнетателя. Изменение

параметров и преобразование энергии рабочего тела. Схема подключения нагнетателя к газопроводу. Основные технические характеристики нагнетателя: коммерческая производительность, степень сжатия, вес и т.д.

Основные части нагнетателя типа 370: корпус, улитка, диффузор, ротор, подшипники, думмис, торцевое уплотнение. Материалы узлов нагнетателя. Способы ремонта корпуса нагнетателя.

Тема 7. Подшипники простых и средней сложности узлов и механизмов машин и аппаратов, насосов, трубопроводов, ТПА, АВО, ГПА

Подшипники качения. Применение подшипников качения в турбоустановках. Конструкция подшипников. Требования к подшипникам качения. Достоинства и недостатки подшипников качения. Классификация подшипников качения. Маркировка. Материалы для изготовления подшипников качения.

Подшипники скольжения. Условия применения подшипников скольжения. Основные критерии работоспособности подшипников. Достоинства и недостатки подшипников скольжения. Виды трения скольжения. Ударные нагрузки, параметры вязкости масла. Опорные подшипники скольжения. Особенности их конструкции, нагрузки, достоинства и недостатки. Требования к опорным подшипникам. Цилиндрическая расточка и лимонная расточка подшипников. Схемы маслоснабжения опорных подшипников.

Упорные подшипники скольжения. Устройство и назначение упорных подшипников. Нагрузки, действующие на них. Принцип работы упорного подшипника. Осевой разбег ротора. Материалы подшипников скольжения.

Система маслоснабжения подшипников. Варианты систем маслоснабжения турбин. Обеспечение надежной работы системы маслоснабжения. Насосы и регуляторы. Система маслоснабжения подшипников газотурбинной установки. Система очистки и охлаждения масла.

Тема 8. Технология ремонта и технического обслуживания технологических установок

Общие сведения о ремонте оборудования. Условия долговечности и надежности работы машин и механизмов. Причины и характер износа и поломок оборудования. Проводимые мероприятия по предупреждению износа машин и обеспечение их долговечности: рациональная эксплуатация, обслуживание оборудования, организация смазочного и ременного хозяйства и др.

Основы технической диагностики промышленного оборудования. Прогнозирование сроков возможных отказов. Определение технического состояния механизма или машины без разборки.

Изменение формы и размеров деталей оборудования в результате износа. Понятие о допустимых пределах износа оборудования, его восстановлении и ремонте.

Производственный и технологический процессы ремонта. Виды и методы ремонта промышленного оборудования. Система планово-предупредительного ремонта. Виды обслуживания и ремонта оборудования, предусматриваемые системой ППР.

Типы ремонтных производств. Организационные формы ремонта. Структура ремонтной службы на предприятии.

Требования, предъявляемые к эксплуатации оборудования предприятий. Изменение формы и размеров деталей оборудования в результате износа. Понятие о допустимых пределах износа оборудования.

Технологическая документация на ремонт (восстановление) деталей и сборочных единиц, ее формы. Использование прогрессивных технологических процессов в ремонтном производстве.

Технологический процесс ремонта (восстановления) деталей и сборочных единиц механизмов и машин, его элементы.

Технология ремонта неподвижных соединений (резьбовых, штифтовых, шпоночных, шлицевых, сварных и др. соединений). Технология ремонта деталей и механизмов машин и оборудования (валов, подшипников, шкивов, ременных, зубчатых и цепных передач, соединительных муфт, механизмов преобразования движения и др.). Технология ремонта деталей и механизмов машин и оборудования (валов, подшипников, шкивов, ременных, зубчатых и цепных передач, соединительных муфт, механизмов преобразования движения и др.).

Конструкция деталей, сборочных единиц и механизмов оборудования, их назначение, взаимодействие, характеристика условий работы, износа и способы ремонта. Диагностика и контроль работоспособности узлов и механизмов промышленного оборудования. Разбор кинематических схем. Паспортизация оборудования.

Документация, используемая при выполнении ремонта оборудования. Ремонтные чертежи.

Изучение конструкции деталей, сборочных единиц и механизмов оборудования, используемых на предприятии обучаемых.

Порядок проверки оборудования при подготовке его к ремонту: внешний осмотр, испытание машины на холостом ходу, определение наличия неисправностей и дефектов, оценка состояния смазочных и защитных устройств. Составление ведомости дефектов и акта. Составление графика ремонта.

Последовательность проведения ремонтных работ оборудования: установление последовательности разборки оборудования; разборка механизмов на сборочные единицы и детали; промывка; определение характера и величины износа, их дефектов; ремонт деталей, сборка механизмов с подгонкой деталей; проверка и регулирование. Планирование ремонтов. Основной технический документ для проведения ремонтов. Содержание дефектной ведомости: ремонтные работы, меры безопасности, работы по внедрению рациональных предложений, работы по реконструкции.

Назначение и виды средств малой механизации. Виды и типы механического оборудования (станки, машины, механизмы, агрегаты), являющиеся объектом ремонтных работ на предприятии.

Электрические ручные сверлильные инструменты, пневматические-электрические гайковерты и шуруповерты, угловые шлифовальные машины, фены промышленные. Сборочно-монтажный инструмент: ключи гаечные комбинированные, ключи ударные накидные, ключи накладные изогнутые, ключ-трещотка радиусный, ключ гаечный глухой, ключ коликовый-монтажный, ключ рычажный с гидравлическим динамометром, ломик, кувалда, струбцина для сборки, клин для сборки, скребок для снятия заусенцев, заклепочник.

Подъемно-транспортные устройства, применяемые при ремонтных работах.

Тема 9. Техническое обслуживание и ремонт сложных узлов и механизмов газотранспортного оборудования

Общие сведения по ГТД. Понятие о ГТД. Принцип работы ГТД. Применение ГТД в составе ГПА.

Техническое обслуживание. Виды и периодичность ТО. ТО при выводе ГТД в резерв. Регулирование и настройка оборудования ГТД. Основные дефекты узлов и деталей ГТД.

Виды технического обслуживания и ремонта. Периодичность проведения ремонтов. Состав работ при ремонтах.

Виды дефектов корпусов. Расположение трещин на корпусе. Подготовка дефектных мест под сварку и наплавку. Виды соединений. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Особенности эксплуатации подземных емкостей и резервуаров. Ремонт емкостных аппаратов (резервуаров). Характерные повреждения для этого типа аппаратуры. Методы ревизии. Подготовительные операции к ремонту емкостных аппаратов. Отбраковочная толщина листов стальных цилиндрических резервуаров. Нормы отбраковки. Допускаемые отклонения образующих от вертикали в клепаных и сварных резервуарах с телескопическим расположением поясов.

Порядок выполнения ремонтных работ при замене кровли резервуаров; при замене верхних и нижних стенок резервуаров, основания под днищем резервуаров; замене днища.

Виды износа теплообменных аппаратов. Подготовительные операции к ремонту теплообменных аппаратов. Последовательность работ при разборке и ремонте теплообменных аппаратов.

Области применения методов крепления стальных труб. Давления развальцовки и предельные остаточные давления в вальцовочных соединениях стандартных теплообменников. Регулируемый развальцовочный инструмент.

Ремонт подогревателей. Методы ревизии. Нормы отбраковки. Отбраковка элементов гарнитуры и металлоконструкций. Ремонт подогревателей.

Планово-предупредительный ремонт арматуры. Техническое обслуживание запорной арматуры. Основные положения системы ППР запорной арматуры. Регламенты ППР, ведение графика. Виды ТО, содержание регламентных работ, методы ТО узлов и элементов кранов.

Ремонт запорной арматуры. План-график проведения ремонта запорной арматуры. Осуществление обслуживания и ремонта запорной арматуры в соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

Техническое обслуживание, ремонт электроприводных ГПА.

Электродвигатель привода ЭГПА. Подшипники и уплотнения подшипников электродвигателя. Основные критерии работоспособности подшипников.

Ударные нагрузки, параметры вязкости масла. Цилиндрическая расточка или лимонная расточка подшипников. Упорные части подшипников электродвигателя. Устройство и назначение упорных частей подшипников. Нагрузки, действующие на них. Принцип работы упорной части подшипника. Требования к изготовлению и установке. Модернизации подшипников электродвигателя.

Зубчатые муфты электроприводного ГПА. Муфта электродвигателя, назначение, способ посадки, место установки. Муфты редуктора, назначение,

способ посадки, место установки. Муфта центробежного нагнетателя, назначение, способ посадки, место установки.

Редуктор РЦОТ. Конструкция и назначение редуктора. Конструкция вал-шестерни, расположение главного масляного насоса и его устройство. Подшипники редуктора. Система смазки редуктора. Конструкция колеса редуктора. Заводы изготовители редукторных пар. Особенности изготовления редукторной пары.

Система смазки. Технические характеристики маслосистемы. Маслобак. Пусковой масляный насос. Главный масляный насос, его параметры, назначение и конструкция. Циркуляционный масляный насос, его параметры, назначение и конструкция. Инжектор масляного насоса. Дроссели. АВО масла, его параметры, назначение и конструкция. Гидрозатвор. Трубопроводы и обвязка маслосистемы.

Технология ремонта электроприводных ГПА типа СТД-4000-2.

Проверка зазоров по подшипникам и уплотнениям. Ремонт опорных и упорных частей подшипников различными методами. Проверка и регулировка натягов подшипников. Зубчатые муфты. Проверка состояния и восстановление герметичной части перегородки машзала. Контроль зазоров зубчатого зацепления. Очистка, ревизия провала, втулок зубчатых. Балансировка. Осмотр и ревизия маслоподводящих сопел на смазку зубьев муфт.

Отсоединение трубопроводов от корпуса редуктора, очистка, продувка трубопроводов. Снятие крышек редуктора, очистка крышек, проверка прилегания крышек к корпусу по периметру разъемов. Замеры радиальных, осевых зазоров, осевого разбега, биения деталей редуктора. Проверка плотности прилегания плоскостей разъема и подушек подшипников. Замер зазоров в зацеплении зубчатых пар, величину износа зубьев колеса и шестерни. Центровка с валом ЦБН. Осмотр и проверка вала-колеса и вала-шестерни на отсутствие повреждений зубьев. Разборка, очистка, проверка, ремонт и подгонка вкладышей подшипников редуктора. Замеры зазоров в подшипниках. Установка натягов.

Отсоединение трубопроводов от корпуса редуктора, очистка, продувка трубопроводов. Снятие крышек редуктора, очистка крышек, проверка прилегания крышек к корпусу по периметру разъемов. Замеры радиальных, осевых зазоров, осевого разбега, биения деталей редуктора. Проверка плотности прилегания плоскостей разъема и подушек подшипников. Замер зазоров в зацеплении зубчатых пар, величину износа зубьев колеса и шестерни. Центровка с валом ЦБН. Осмотр и проверка вала-колеса и вала-шестерни на отсутствие

повреждений зубьев. Разборка, очистка, проверка, ремонт и подгонка вкладышей подшипников редуктора. Замеры зазоров в подшипниках. Установка натягов.

Техническое обслуживание, ремонт, стационарных отечественных ГПА с отечественными нагнетателями газа.

Конструкция ГТ-750-6, типа ГТК-10-4. Устройство и конструкция ГПА, назначение основных узлов. Принципиальная и тепловая схемы работы, основные параметры и технические характеристики ГТУ. Основные узлы. Корпуса и корпусные детали. Устройство корпуса компрессора. Обоймы компрессора. Усиление корпусов. Соединение корпусов. Тепло-звукоизоляция. Охлаждение корпусов. Выхлопная часть. Система охлаждения средней части ГТУ. Блок переднего подшипника.

Проточная часть осевого компрессора и турбин. Обоймы осевого компрессора, конструкция и назначение. Верхняя половина обоймы компрессора. Лопаточный аппарат статора осевого компрессора, конструкция лопаток их профиль, крепление в корпусе. Степень сжатия осевого компрессора.

Конструкция ротора турбокомпрессорной группы типа ГТК-10-4 и ГТ-750-6.

Камеры сгорания - кольцевая и секционная. Конструкция и назначение камеры сгорания. Принцип работы и устройство камеры сгорания кольцевого типа. Принцип работы и устройство камеры сгорания секционного типа.

Пусковой привод. Промежуточный вал (трансмиссия). Конструкция, назначение и принцип работы турбодетандера. Конструкция, принцип работы и устройство системы топливного и пускового газа. Перестановка кранов топливного и пускового газа при работе и остановке ГПА. Предохранительные устройства системы топливного и пускового газа.

Система автоматического регулирования и защиты.

Система подготовки воздуха. Система выхлопа.

Технология ремонта ГПА типа ГТ-750-6, типа ГТК-10-4.

Система маслоснабжения. Система охлаждения и отвода масляных паров. Газоходы и воздухопроводы. Устройство ВЗК или ВОУ, система очистки и шумоглушения.

Основные виды нагнетателей газа в составе ГПА. Особенности конструкции центробежных нагнетателей Н-370, Н-520.

Дефектовка. Технология ремонта. Общие принципы ремонта. Разборка, дефектоскопия, сборка нагнетателей. Виды подшипников. Основные параметры, подлежащие контролю при проведении ревизии подшипников. Основные причины ненормальной работы подшипников.

Система уплотнения газового нагнетателя. Назначение, устройство, работа, технология ремонта.

Виды подшипников (кольцевые подшипники скольжения и колодочные подшипники). Назначение и особенности конструкции. Основные параметры, подлежащие контролю при проведении ревизии подшипников. Система уплотнения газового нагнетателя. Назначение, устройство, работа, технология ремонта.

Техническое обслуживание, ремонт, стационарных импортных ГПА с импортными нагнетателями газа.

Конструкция ГПА типа ГТК-10И и ГТК-10ИР. Составные элементы и их назначение.

Технология ремонта ГПА типа ГТК-10И и ГТК-10ИР. Подготовительные работы и особенности разборки ГТУ.

Особенности сборки и центровки ГПА. Особенности конструкции и работы. Общие принципы ремонта. Разборка, дефектоскопия, сборка нагнетателей.

Техническое обслуживание, ремонт ГПА с судовым и авиационным приводом.

Конструкция ГПА-Ц-6,3, ГПА-16У, ГПА-16 Волга, ГПА-Ц1-16С. Составные элементы и их назначение.

Технология ремонта ГПА-Ц-6,3, ГПА-16У, ГПА-16 Волга, ГПА-Ц1-16С. Подготовительные работы и особенности разборки ГТУ.

Техническое обслуживание. Виды и периодичность ТО. ТО через каждые 1500, 3000, 6000 ч. ТО при выводе ГТД в резерв. Регулирование и настройка оборудования ГТД. Основные дефекты узлов и деталей ГТД.

Очистка, разборка, дефектация и ремонт привода жалюзи, поворотной системы лопаток, замена фторопластовых колец. Очистка, разборка, дефектация и ремонт вентиляторов и инерционно-жалюзийных сепараторов. При необходимости замена сепараторов с установкой новых прокладок. Очистка, разборка, дефектация, ремонт и настройка байпасных клапанов, блока тонкой очистки. Замена фильтрующего материала.

Конструкция и ремонт отсеков ГПА. Воздухоочистное устройство. Назначение и конструкция ВОУ. Осмотр и очистка воздухоочистительного устройства. Ревизия и ремонт блока воздухоприемного. Ревизия и ремонт блока сепарации. Камера разряжения. Замена и ремонт кассет шумоглушения. Ремонт защитной сетки лемниската. Замена перфорации стенок. Ревизия уплотнителей дверей отсека.

Отсек маслоохладителя. Назначение маслоохладителя и его основные элементы. Очистка оребрения маслоохладителей. Замена фильтров маслоохладителя. Ревизия вентиляторов охлаждения.

Отсек двигателя. Назначение и элементы, входящие в отсек двигателя. Замена перфорации. Замена компенсаторов. Ревизия проточно-вытяжной вентиляции. Ревизия и ремонт теплошумоизолирующих панелей. Конструкция, назначение и элементы, входящие в отсек нагнетателя. Замена перфорации. Ревизия и ремонт теплошумоизолирующих панелей. Ревизия и ремонт компенсаторов межблочной стыковки, при необходимости - замена. Ревизия системы суфлирования.

Отсек нагнетателя. Конструкция, назначение и элементы, входящие в состав. Ревизия системы суфлирования. Выхлопное устройство.

Конструкция и техническое обслуживание ГТД. Основные технические характеристики ГТД. Технические характеристики двигателя НК-12СТ, ДГ-90Л2.1, ПС-90ПП-2, НК-16-18СТД.

Устройство и работа основных систем, обеспечивающих функционирование ГТД. Система смазки. Топливная система. Электрооборудование и КИПиА.

Применяемые типы нагнетателей и требования к ним. Устройство ступеней ЦБН. Геометрические и газодинамические параметры рабочего колеса. Роторы. Восприятие осевых усилий. Соединительные муфты. Особенности подшипников и уплотнений ЦБН. Виды технического обслуживания и ремонта. Периодичность проведения ремонтов. Состав работ при ремонтах.

Конструкция выхлопного устройства. Осмотр шахты выхлопа. Заварка трещин. Проверка состояния опор шахты выхлопа, фундаментов, анкерного крепежа. Дефектация и ремонт элементов шахты выхлопа (панелей, выхлопной трубы, переходника, глушителя). Демонтаж, замена выхлопной трубы и переходника. Восстановление лакокрасочного покрытия.

Тема 10. Технология проведения демонтажа, монтажа, разборки и сборки сложных узлов и механизмов газотранспортного оборудования

Требования к планировке и оснащению рабочего места.

Механизмы, приспособления, оснастка, используемые при демонтаже сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов в условиях механической мастерской. Оснастка, применяемая при разборке, сборке оборудования. Оснастка, применяемая при разборке статистического оборудования. Блоки, полиспасты, тали, кошки, тельферы, домкраты.

Безопасность труда при работе с применением механизмов и приспособлений.

Демонтаж и монтаж электроприводных ГПА.

Демонтаж и монтаж ГПА с авиационным приводом.

Расконсервация и консервация ГТД и его элементов. Расконсервация ГТД. Консервация ГТД. Расконсервация элементов ГТД перед установкой их на ГТД. Консервация элементов ГТД перед демонтажем и отправкой в ремонт.

Демонтаж и монтаж ГТД и элементов систем ГТД. Общие правила демонтажа и монтажа (замены) оборудования. Демонтаж и монтаж (замена) элементов ГТД. Демонтаж и монтаж (замена) элементов систем ГТД.

Хранение и транспортирование. Хранение ГТД и запасных частей на складе. Хранение ГТД в период монтажа. Транспортирование ГТД на компрессорную станцию для монтажа. Транспортирование ГТД после демонтажа в ремонт.

Порядок разборки ГПА. Корпус осевого компрессора (верхняя половина). Демонтаж верхней половины корпуса осевого компрессора, проверка прилегания горизонтального разъема, проверка верхних радиальных зазоров в проточной части осевого компрессора. Корпус турбины и диффузор (верхние половины). Способы демонтажа верхних половин корпуса турбин и диффузора. Проверка радиальных и боковых зазоров между полукольцами обоймы и передней крышкой блока подшипников.

Валоповоротное устройство. Демонтаж и разборка ВПУ. Ревизия и ремонт муфты ВПУ.

Передний блок корпуса компрессора. Демонтаж крышки картера, очистка и проверка прилегания разъемов, проверка зазоров в масляных уплотнениях осевого компрессора. Демонтаж верхней половины корпуса ГМН и проверка осевых зазоров плавающих колец. Ревизия реле осевого сдвига. Демонтаж, разборка, ревизия и ремонт турбодетандера. Проверка зазоров лопаточного аппарата турбодетандера, измерение осевого сдвига ротора. Проверка угольных и масляных уплотнений. Демонтаж и разборка расцепного устройства. Проверка зазоров в деталях расцепного устройства и их исправление. Осмотр пружины. Ревизия автомата безопасности. Сборка турбодетандера.

Обойма (ТВД-ТНД). Демонтаж верхней половины обоймы с НЛ ТВД и проверка радиального зазора между РЛ ТВД и верхней половиной обоймы НЛ ТВД. Проверка зазора между полкой РЛ ТВД и диафрагмой. Измерение величины радиального зазора между РЛ ТНД и козырьком.

Обойма уплотнительная и диафрагма. Разборка обоймы уплотнительной и диафрагмы, проверка прилегания разъемов и радиальных зазоров газовых и воздушных лабиринтных уплотнений.

Корпус подшипника (на среднем стуле). Разборка корпуса подшипника, проверка зазоров масляных и газовых уплотнений, проверка плотности прилегания разъема. Измерение и настройка натяга упорного подшипника.

Ротор турбокомпрессора. Измерение и регулировка осевого разбега ротора осевого компрессора ТВД и осевого зазора между ОУП и корпусом осевого компрессора. Измерение зазоров в подшипниках ротора осевого компрессора ТВД. Измерение нижних радиальных зазоров проточной части, воздушных и масляных уплотнений. Проверка диаметров шеек ротора. Установка ротора, сборка уплотнений, закрытие подшипников.

Блок силовой турбины и ротор ТНД. Проверка зазоров в уплотнении ТНД, маслозащитном кольце и лабиринтной втулке. Измерить плотность прилегания передней крышки и корпуса блока подшипников, определение зазоров в уплотнениях силовой турбины. Ревизия импеллера. Проверка и настройка осевого сдвига ротора ТНД. Ревизия подшипников силовой турбины. Измерение зазоров проточной части ТНД. Ревизия реле осевого сдвига.

Обойма (ТВД-ТНД). Проверка плотности прилегания разъема съемной части обоймы. Измерение зазоров между внутренней вставкой и обоймой, дефектоскопия НЛ. Испытание системы охлаждения. Регулировка зазоров проточной части ТНД, ТВД. Сборка.

Корпус осевого компрессора (нижняя половина). Разборка корпуса турбины. Определение плотности прилегания, разъема корпуса турбины и диффузора, смещение внутренней вставки, замена теплоизоляции, установка матов. Камера сгорания. Демонтаж подвода газа к коллектору, горелок и запального устройства. Снятие крышки камеры сгорания, демонтаж фронтального устройства и его дефектация. Снятие вихревого смесителя. Дефектация пальцев, втулок и вихревого смесителя. Заделка трещин в корпусе вихревого смесителя. Сборка камеры сгорания.

Ревизия вертикальных шпонок и установка необходимых зазоров и натягов. Дефектация шаровых опор. Осмотр анкерных стяжек и клиновых прокладок.

Разборка и ревизия системы маслоснабжения, разборка маслопроводов, очистка маслобака и маслоохладителей. Сборка маслопроводов. Ревизия частей маслоснабжения. Настройка элементов системы маслоснабжения. Демонтаж и разборка системы регулирования, сроки проведения ревизии, выявление и

устранение дефектов. Правила проведения ревизии. Сборка элементов системы регулирования.

Порядок сборки ГТУ в соответствии с технологией. Проверка и исправление центровки валов ТНД-ЦБН.

Технология проведения демонтажа, монтажа, разборки и сборки АВО, ПУ, теплообменного оборудования, сепараторов, адсорберов, конденсатосборников.

Демонтаж и технология разборки ТПА отечественного и импортного производства. Разборка гидроцилиндров, ручных маслососов, демпферов, обратных клапанов. Сборка органов управления ТПА, насосов, приводов различной модификации. Монтаж ТПА и трубной обвязки.

Тема 11. Испытание сложных узлов и механизмов газотранспортного оборудования

Технические условия на испытание, регулировку и приемку сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов.

Правила испытания оборудования и машин на статистическую и динамическую балансировку. Приспособления и оборудование для проведения балансировки оборудования, узлов машин. Приспособления для проведения центровки машин.

Испытание сосудов. Аппараты очистки газа, ресиверы, конденсатосборники. Гидравлические испытания. Пневматическое испытание.

Проверка работоспособности (опресовка) маслоохладителей. Опредовка маслосистемы ГПА. Испытание насосного оборудования системы смазки ГПА.

Испытание АВО газа. Гидравлические испытания. Пневматическое испытание.

Испытание теплообменного оборудования, подогревателей газа.

Испытание нагнетателя природного газа. Порядок проведения испытания после ремонта, монтажа.

Пуск ГПА после монтажа, ремонта, пусконаладочные операции, правила испытания под нагрузкой. Подготовительные работы перед первым запуском.

Испытание арматуры. Испытание корпуса арматуры на плотность и прочность. Испытание запорного органа на герметичность.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
практики (производственного обучения)
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Учебная практика (обучение в учебных мастерских)	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебных мастерских	1
1.2	Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по ремонту технологических установок	1
1.3	Слесарные работы	6
1.4	Выездные практические занятия	8
	<i>Итого:</i>	16
2	Производственная практика (обучение на производстве)	
2.1	Вводное занятие	1
2.2	Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве	6
2.3	Безопасные методы и приемы выполнения работ слесаря по ремонту технологических установок	15
2.4	Слесарное дело	18
2.5	Обучение ведению документации	8
2.6	Выполнение такелажных работ	8
2.7	Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту сложных узлов и механизмов газотранспортного оборудования, эксплуатируемого филиалом	48
2.8	Выполнение работ по демонтажу, монтажу, разборке и сборке сложных узлов и механизмов газотранспортного оборудования	40
2.9	Отработка способов проведения испытания сложных узлов и механизмов газотранспортного оборудования	32
2.10	Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря по ремонту технологических установок 4-го разряда	110
2.11	Порядок действий слесаря по ремонту технологических установок в аварийных ситуациях	2
	<i>Итого:</i>	288
	<i>Всего:</i>	304

ПРОГРАММА

Учебная практика (обучение в учебных мастерских)

Тема 1.1. Вводное занятие. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебных мастерских

Роль производственного обучения в подготовке квалифицированных рабочих.

Ознакомление с рабочим местом слесаря по ремонту технологических установок 4-го разряда, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой практики (производственного обучения) слесаря по ремонту технологических установок 4-го разряда. Организация контроля качества работ, выполняемых обучающимися.

Ознакомление с рабочими местами в учебных мастерских.

Требования безопасности труда в учебных мастерских. Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма. Ограждение места проведения учебно-практического занятия.

Пожарная безопасность. Средства сигнализации о пожарах. Причины возгораний и пожаров в помещениях. Правила поведения при пожаре. Порядок вызова пожарной охраны (дружины). Правила пользования первичными средствами пожаротушения.

Электробезопасность. Первая помощь при поражении электрическим током до прибытия медицинского работника. Правила пользования защитными средствами. Защитное заземление оборудования, переносные заземления. Защитное отключение, блокировка. Правила пользования электронагревательными приборами, ручным электроинструментом, электрическими приборами, отключение электрооборудования на учебном месте.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике, правила их применения.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Тема 1.2. Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по ремонту технологических установок

Безопасные методы и приемы ведения работ по обслуживанию технологических установок.

Контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства, блокировки и арматура, обеспечивающие безопасную эксплуатацию технологических установок.

Безопасные методы и приемы ведения работ при наладке оборудования и коммуникаций технологических установок.

Меры безопасности при обслуживании технологических трубопроводов.

Безопасные методы и приемы ведения работ при подготовке к ремонтным работам.

Безопасные методы и приемы ведения работ при использовании приспособлений и инструмента для выполнения ремонтных работ и для обслуживания оборудования.

Меры безопасности при выполнении слесарных работ, использовании механизированных и электрифицированных инструментов и приспособлений.

Тема 1.3. Слесарное дело

Методы работы при разметке. Подготовка деталей к разметке.

Определение по чертежам размеров деталей. Проверка годности заготовки по форме и по основным размерам. Подготовка заготовки к разметке. Определение последовательности разметки.

Установка и выверка деталей с применением универсального разметочного инструмента.

Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам.

Вырубание крейцмейселем прямолинейных и криволинейных пазов на широкой поверхности чугунных деталей (плитках) по разметочным рискам.

Прорубание канавок при помощи канавочника.

Вырубание на плите заготовок различных очертаний из листовой стали. Заточка инструмента.

Правка полосовой стали на плите. Правка круглого стального прутка на плите. Правка листовой стали.

Гибка полосовой стали на заданный угол.

Установка, закрепление и резка стальных изделий различных профилей по рискам. Резка труб труборезом. Резка листового материала ручными ножницами.

Опиливание широких и узких плоских поверхностей с проверкой плоскостности по проверочной плите и слесарной линейке.

Опиливание открытых и закрытых плоских поверхностей, сопряженных под различными углами. Проверка плоскостности по линейке. Проверка углов угольником, шаблоном, угломером.

Измерение деталей мерной слесарной линейкой и штангенциркулем с точностью отсчета по нониусу 0,1 мм.

Опиливание параллельных плоских поверхностей. Опиливание цилиндрических стержней и фасок на них. Опиливание криволинейных выпуклых и вогнутых поверхностей. Проверка размеров радиусомером и шаблонами. Опиливание деталей различных профилей с применением кондукторов.

Опиливание и зачистка различных поверхностей с применением механизированного инструмента.

Установка заготовки. Подбор сверл по таблицам и их установка. Сверление сквозных отверстий по разметке. Сверление глухих отверстий с применением упоров, мерных линеек, лимбов. Рассверливание отверстий. Сверление ручными, электрическими и пневматическими дрелями. Заточка сверл.

Выбор инструмента, применяемого при склепывании металлических деталей. Выбор величины заклепок.

Подготовка деталей к склепыванию, разметка клепочных швов. Выбор сверл под заклепку. Сверление отверстий под заклепку по меткам на детали. Зенкование отверстий под заклепки с потайной головкой.

Склепывание двух или нескольких листов внахлест однорядными и многорядными швами. Склепывание заклепками с полукруглыми головками. Склепывание двух листов стали внахлест заклепками с потайными головками. Склепывание двух листов стали двухрядным швом встык заклепками с потайными головками.

Заправка разметочного инструмента.

Обработка проемов и отверстий с прямолинейными сторонами. Обработка с применением сверлильных машин, фасонных напильников, шлифовальных кругов.

Обработка отверстий сложных контуров напильниками и с применением механизированных инструментов и различных приспособлений: кондукторов, распиловочных рамок и др.

Проверка формы и размеров контура универсальными инструментами, по шаблонам и вкладышам. Измерение микрометром.

Взаимная припасовка двух деталей с прямолинейными контурами.

Подготовка плоских поверхностей к шабрению. Выбор приспособлений, инструментов и вспомогательных материалов для шабровочных работ.

Подготовка притирочных материалов в зависимости от назначения и точности притирки. Ручная притирка рабочих поверхностей угольников, лекальных линеек и рабочих поверхностей шаблонов для криволинейных профилей. Механизированная притирка.

Контроль обработанных деталей по лекалам, лекальным угольникам, линейкам. Измерение деталей микрометром.

Тема 1.4. Выездные практические занятия

Ознакомление со структурой и видами выполняемых работ. Ознакомление с работой производственных служб и цехов. Ознакомление на месте со вспомогательными службами: ремонтными подразделениями, связью, транспортом, административными подразделениями. Ознакомление с требованиями к защите информации в соответствии с требованиями общества.

Производственный план, основные показатели производственных планов, перспективы экономического развития и реконструкции производства в соответствии современному уровню технического и технологического прогресса. План экономического и социального развития.

Ознакомление с новой техникой и технологией производства, с обслуживаемыми объектами. Ознакомление с содержанием, характером и спецификой работ, выполняемых слесарем по ремонту технологических установок, с системой контроля качества выполняемых работ.

Производственная практика (обучение на производстве)

Тема 2.1. Вводное занятие

Роль практики в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Содержание труда, этапы профессионального становления рабочего.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Виды мотивации в обществе.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой практики по профессии «Слесарь по ремонту технологических установок» 4-го разряда.

Ознакомление с производством, формами организации труда, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений. Организация контроля качества работ, выполняемых обучающимися. Ознакомление с рабочим местом слесаря по ремонту технологических установок, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка.

Тема 2.2. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве.

Применение к нарушителям требований охраны труда меры дисциплинарного взыскания «Расторжение трудового договора по инициативе работодателя».

Причины травматизма. Виды травм. Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Мероприятия по предупреждению дорожно-транспортных происшествий. Мероприятия по предупреждению падений на поверхности одного уровня.

Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями.

Правила поведения на производственной территории.

Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения. Правила пользования электроприборами, электронагревателями, электроинструментом. Заземление оборудования. Защитное заземление оборудования, переносные заземления. Защитное отключение, блокировка. Правила пользования защитными средствами. Первая помощь при поражении электрическим током.

Пожарная безопасность. Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Взрывоопасность природных газов. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Изучение плана

эвакуации персонала. Эвакуация материальных ценностей при пожаре. Причины пожаров в помещениях и меры по их предупреждению. Правила поведения при пожаре. Порядок действий персонала при пожаре.

Противопожарный инвентарь, правила пользования огнетушителями, пожарной сигнализацией.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты слесаря по ремонту технологических установок; правила их применения, хранения и ремонта.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Тема 2.3. Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по ремонту технологических установок

Безопасные методы и приемы ведения работ по обслуживанию технологических установок.

Безопасные методы и приемы ведения работ при наладке оборудования и коммуникаций технологических установок.

Меры безопасности при обслуживании технологических трубопроводов.

Безопасные методы и приемы ведения работ при подготовке к ремонтным работам.

Безопасные методы и приемы ведения работ при использовании приспособлений и инструмента для выполнения ремонтных работ и для обслуживания оборудования.

Меры безопасности при выполнении слесарных работ, использовании механизированных и электрифицированных инструментов и приспособлений.

Тема 2.4. Слесарное дело

Методы работы при разметке. Подготовка деталей к разметке. Определение по чертежам размеров деталей. Расположение разметочных баз.

Проверка годности заготовки по форме и по основным размерам. Подготовка заготовки к разметке. Определение последовательности разметки.

Нанесение произвольно расположенных, взаимно параллельных и взаимно перпендикулярных прямолинейных рисок. Нанесение рисок под заданными углами. Построение замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий, окружностей, радиусных и лекальных кривых. Разметка контуров деталей с отсчетом размеров от кромки заготовки и от осевых линий. Разметка контуров деталей по шаблонам. Заточка и заправка разметочных инструментов.

Разметка осевых линий сплошных и полых деталей, построение контуров

от осевых линий. Кернение. Разметка пазов, окон, шпоночных канавок на валах.

Разметка поверхностей деталей без перекантровки.

Заправка разметочного инструмента. Отработка навыков по разметке плоской детали по чертежу. Изготовление шаблона для разметки плоских деталей.

Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам.

Вырубание крейцмейселем прямолинейных на широкой поверхности чугунных деталей (плитках) по разметочным рискам.

Вырубание на плите заготовок различных очертаний из листовой стали. Обрубание кромок под сварку. Отработка навыков по рубке заготовок из стальной полосы. Вырубка паронитовой прокладки.

Заточка инструмента.

Крепление полотна в рамке ножовки. Установка, закрепление и резка стальных изделий различных профилей по рискам. Отрезание полос от листа по рискам с поворотом полотна ножовки. Резка металла на механических ножовочных станках.

Отработка навыков по резке листового материала ручными ножницами и резке заготовки из листа жести механическими ножницами. Резка пружинной стали абразивными кругами. Отработка навыков по резке заготовок из стального шестигранного прутка.

Выполнение обработки проемов и отверстий с прямолинейными сторонами. Обработка с применением фасонных напильников, шлифовальных кругов.

Правка полосовой стали на плите. Правка круглого стального прутка на плите. Правка листовой стали. Правка труб. Отработка навыков по правке кожуха ременной передачи.

Гибка полосовой стали на заданный угол. Гибка полосовой стали на ребро. Гибка кромок листовой стали в тисках, на плите и с применением гибочных приспособлений. Гибка колец из проволоки и из листовой стали. Гибка труб. Отработка навыков по холодной гибке трубы.

Выбор инструмента, применяемого при склепывании металлических деталей. Выбор величины заклепок.

Подготовка деталей к склепыванию, разметка клепочных швов. Выполнение клепки стального листа двумя рядами заклепок и одним рядом полых заклепок.

Выбор сверл под заклепку. Сверление отверстий под заклепку по меткам на детали. Зенкование отверстий под заклепки с потайной головкой.

Склепывание двух или нескольких листов внахлест однорядными швами. Склепывание заклепками с полукруглыми головками. Склепывание двух листов стали внахлест заклепками с потайными головками.

Управление сверлильным станком. Установка заготовки. Подбор сверл по таблицам и их установка в сверлильный станок. Сверление сквозных отверстий по разметке, в кондукторе, по шаблонам. Сверление глухих отверстий с применением упоров, мерных линеек. Сверление ручными, электрическими и пневматическими дрелями. Отработка навыков по высверливанию заклепок на сверлильном станке. Заточка и заправка комплекта сверл.

Подбор зенковок и зенкеров в зависимости от назначения отверстия и точности его обработки. Наладка сверлильного станка для зенкования и зенкерования. Зенкерование сквозных цилиндрических отверстий. Зенкование отверстий под головки винтов и заклепки.

Подбор жестких и регулируемых разверток в зависимости от назначения и точности обрабатываемого отверстия. Расчет припусков на развертывание. Отработка навыков по развертыванию цилиндрических сквозных и глухих отверстий вручную и на станке, развертывание отверстий в стальной полосе до заданного диаметра.

Резьбонарезные и резьбонакатные инструменты: круглые плашки, клуппы с раздвижными плашками, метчики, прогонка их по готовой нарезке.

Отработка навыков по нарезанию наружных правых и левых резьб на болтах, шпильках и трубах. Нарезка внутренней и внешней трубной резьбы вручную.

Накатывание наружных резьб вручную. Подготовка отверстия для нарезания внутренней резьбы метчиками. Нарезание резьбы в сквозных отверстиях. Отработка навыков по нарезке внутренней резьбы на шестигранных заготовках.

Подготовка поверхностей и нарезание резьбы на сопрягаемых деталях. Контроль размеров резьбовых деталей резьбомерами.

Отработка навыков по опиливанию плоской заготовки из стальной полосы до нужного размера.

Опиливание широких и узких плоских поверхностей с проверкой плоскостности по проверочной плите и слесарной линейке. Изготовление паронитовой прокладки из вырубленной заготовки опиливанием.

Опиливание открытых и закрытых плоских поверхностей, сопряженных под различными углами. Проверка плоскостности по линейке. Проверка углов

угольником, шаблоном, угломером.

Опиливание параллельных плоских поверхностей. Опиливание цилиндрических стержней и фасок на них.

Проверка размеров радиусомером и шаблонами. Опиливание деталей различных профилей с применением кондукторов.

Проверка формы и размеров контура универсальными инструментами. Измерение микрометром.

Взаимная припасовка двух деталей с прямолинейными контурами.

Подготовка плоских поверхностей к шабрению. Выбор приспособлений, инструментов и вспомогательных материалов для шабровочных работ.

Шабрение плоских поверхностей. Шабрение параллельных и перпендикулярных плоских поверхностей

Проверка размеров деталей, подлежащих притирке.

Подготовка притирочных материалов в зависимости от назначения и точности притирки. Насыщение притиров абразивами. Ручная притирка рабочих поверхностей угольников, лекальных.

Контроль точности доведенных деталей, приемы доводки.

Контроль обработанных деталей по лекалам, лекальным угольникам, линейкам. Измерение деталей микрометром.

Подготовка деталей к пайке и лужению. Подготовка деталей, припоев и флюсов к пайке. Пайка мягкими припоями при помощи паяльника и горелки. Обработка места пайки. Отработка навыков по пайке крепежных кронштейнов на плоскую заготовку. Отработка навыков по выполнению стопорения резьбовых соединений кожуха пайкой.

Лужение поверхностей. Лужение поверхностей спая погружением и растиранием. Отработка навыков по лужению двухрядного клепаного соединения жестяного листа.

Подготовка поверхности под склеивание. Подбор клеев. Склеивание деталей в соответствующих режимах. Выполнение склеивания ячеистого контейнера из плексигласа. Контроль качества склеивания

Тема 2.5. Обучение ведению документации

Обучение заполнению ежесменного (эксплуатационного) журнала.

Составление ведомости дефектов на проведение периодического технического обслуживания оборудования сметы затрат.

Составление акта на сдачу в ремонт и на выдачу из ремонта оборудования.

Составление месячного план-графика и отчета технического обслуживания и ремонта

Обучение заполнению ремонтного журнала (формуляра).

Практическое изучение правил оформления необходимой технической и технологической документации в соответствии с действующими нормативными документами.

Правила заполнения технических паспортов и формуляров оборудования, эксплуатационных, ремонтных журналов и ведомостей.

Практическое изучение карточки личного инструктажа слесаря по ремонту технологических установок.

Обучение заполнению журнала учета поступающих в ремонт компонентов оборудования. Практическое изучение правил составления отчетов о проведенных работах.

Обучение заполнению журналов регистрации инструктажа на рабочем месте.

Практическое изучение журналов занятий с рабочими, допущенными к газоопасным, огневым работам, работам на высоте.

Практическое изучение правил составления актов на вышедшее из строя оборудование.

Тема 2.6. Выполнение такелажных работ

Ознакомление с основными отличиями такелажных работ от стандартных погрузочно-разгрузочных операций. Практическое изучение классификации грузов по массе и габаритам.

Обучение безопасным способам выполнения работ с использованием строп при подъеме и перемещении грузов.

Практическое изучение требований правил безопасности при подъеме и перемещении различных грузов.

Обучение безопасным способам выполнения работ с использованием такелажных приспособлений: цепей, полиспастов, проушин, канатов, зажимов, крюков, блоков, карабинов.

Обучение безопасным способам выполнения такелажных работ с использованием лебедок, талей, домкратов.

Обучение безопасным способам выполнения работ по регулировке грузов во время подъема.

Обучение безопасным способам выполнения работ по перемещению грузов (в вертикальном и горизонтальном положении) с применением простых грузоподъемных средств и кранов, управляемых с пола.

Обучение безопасным способам проведения простейших такелажных работ при креплении и раскреплении грузов, расстановке ремонтных, монтажных и такелажных приспособлений.

Обучение безопасным способам выполнения работ по проведению осмотра грузоподъемных механизмов, грузозахватных механизмов и приспособлений.

Тема 2.7. Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту сложных узлов и механизмов газотранспортного оборудования, эксплуатируемого филиалом

Практическое обучение техническому обслуживанию. Ознакомление с видами и периодичностью ТО. ТО при выводе ГТД в резерв. Регулирование и настройка оборудования ГТД. Ознакомление с основными дефектами узлов и деталей ГТД.

Практическое обучение видам ремонта. Периодичность проведения ремонтов. Состав работ при ремонтах.

Практическое обучение планово-предупредительному ремонту арматуры. Техническое обслуживание запорной арматуры. Основные положения системы ППР запорной арматуры. Регламенты ППР, ведение графика. Виды ТО, содержание регламентных работ, методы ТО узлов и элементов кранов.

Обучение ремонту запорной арматуры. План-график проведения ремонта запорной арматуры. Осуществление обслуживания и ремонта запорной арматуры в соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

Обучение замене фильтров на маслосистеме ГПА, в системе воздухоподготовки ГПА, топливного газа.

Обучение замене адсорбента в системе подготовки импульсного газа.

Практическое обучение замене крыльчатки вентиляторов АВО масла и лопастей вентиляторов АВО газа, хладагента с последующей регулировкой угла атаки лопастей.

Ознакомление с настройкой системы регулирования ГПА.

Обучение регулировке ходовых гаек быстросъемных затворов сосудов, работающих под давлением.

Обучение проверке герметичности фланцевых и резьбовых соединений и протяжка соединений всех типов.

Практическое обучение проверке соответствия установки технологического оборудования проектному положению.

Практическое обучение проворачиванию валов на резервных ГПА.

Обучение промывке газовоздушного тракта ГТД. Очистка/промывка проточной части осевого компрессора ГТУ.

Обучение подготовке к техническому освидетельствованию оборудования, подконтрольного надзорным органам Российской Федерации.

4.1. Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту электроприводных ГПА.

Обучение безопасным методам проверки износа щеток. Приобретение навыков замера сопротивления. Обучение безопасным методам проверки заземления. Обучение безопасным методам разъединения сопряжения электродвигателя и редуктора. Формирование навыков осмотра зубчатых коронок и полумуфт на предмет износа зубьев. Формирование навыков проверки пятна контакта зубьев. Формирование навыков проверки разбега ротора электродвигателя. Обучение безопасным методам вскрытия стояковых подшипников. Обучение безопасным методам проверки зазоров в подшипниках. Формирование навыков осмотра упорной части подшипника. Формирование навыков проверки натягов в подшипниках. Формирование навыков проверки укладки ротора (постель подшипника). Обучение безопасным методам снятия и замены воздушных фильтров двигателя. Практическое изучение способов вскрытия лобовых крышек кожуха электродвигателя. Практическое изучение способов проверки зазоров по уплотнениям торцевых (лобовых) крышек кожуха. Формирование навыков замены или зачеканки усов уплотнений лобовых крышек кожуха СТД. Практическое изучение способов вскрытия лобовых крышек статора СТД. Формирование навыков проверки дюралевых уплотнений. Формирование навыков проверки воздушных зазоров между ротором и статором. Обучение безопасным методам выемки ротора.

Ознакомление с видами установки ротора электродвигателя в СТД. Формирование навыков проверки воздушных зазоров. Практическое изучение способов укладки ротора в подшипниках. Практическое изучение способов установки осевого разбега. Практическое изучение способов установки и регулировки натягов подшипников. Практическое изучение способов закрытия подшипников. Практическое изучение способов установки лобовых крышек

статора с проверкой и регулировкой уплотнений. Практическое изучение способов регулировки магнитных осей ротора. Формирование навыков закрытия лобовых крышек кожуха электродвигателя. Обучение установке щеточного аппарата. Формирование навыков центровки двигатель–редуктор.

Участие в работах по установке осевого разбега. Участие в работах по установке и регулировке натягов подшипников, закрытию крышек корпусов подшипников. Ознакомление с центровкой «редуктор – нагнетатель».

4.2. Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту стационарных отечественных ГПА.

Ознакомление с различными способами проверки зазоров проточной части осевого компрессора, турбин. Участие в разборочных работах ротора осевого компрессора ТВД, ТНД, обоймы.

Обучение последовательности выполнения операций дефектации узлов и деталей ГТУ. Формирование навыков проверки перекоса диска (бой) ротора осевого компрессора ТВД или ТНД, зазоров проточной части ГТУ (осевого компрессора, ТВД, ТНД), осевых и радиальных зазоров в уплотнениях ГТУ. Проведение визуальной дефектоскопии частей и механизмов ГТУ (ВПУ, турбодетандер, сбросные клапаны, муфты зубчатой), жаропрочной вставки и разъемов.

Участие в работах по установке и регулировке подшипников ГТУ, проверке перекоса ОУП подшипников, центровке подшипников в посадочном месте, шабровке подшипников по валу, проверке прилегания вкладыша подшипника и вала ротора. Обучение последовательности выполнения операций замера осевого сдвига вкладыша подшипника. Участие в работах по подбору рабочих и установочных колодок, регулировке осевого сдвига ротора, измерению и регулировке натяга вкладыша подшипника.

Обучение последовательности выполнения операций по ремонту маслонасосов. Ознакомление с различными способами разборки резервного и пускового масляных насосов, проведения визуальной дефектоскопии и замеров основных зазоров. Ознакомление с объемом работ и перечнем операций сборке маслонасосов и центровке насосов и электродвигателей.

Ознакомление с объемом работ по проверке зазоров газовых уплотнений, разборки ОУП. Обучение последовательности выполнения операций проведения визуальной дефектоскопии частей ЦБН (вал ротора, торцевые уплотнения, колесо ротора, шпонка).

Ознакомление с объемом работ и перечнем операций ремонта узлов и деталей нагнетателей Н-370. Участие в работах по ремонту вала ротора Н-370 (перенасадке рабочего колеса, измерению натягов, центровке газовых уплотнений), ремонту и регулировке опорно–упорных подшипников, подгонке уплотнительных подшипников, установке разбега ротора. Установка торцевых уплотнений.

4.3. Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту стационарных импортных ГПА.

Обучение проведению дефектации узлов и деталей ГТУ. Формирование навыков проверки перекоса диска (бой) ротора осевой компрессор–ТВД или ТНД. Формирование навыков проверки зазоров проточной части ГТУ (осевой компрессор, ТВД, ТНД), проверки осевых и радиальных зазоров в уплотнениях ГТУ. Обучение проведению визуальной дефектоскопии частей и механизмов ГТУ (ВПУ, турбодетандер, сбросные клапаны, муфты зубчатой), камеры сгорания и разъемов.

Обучение проведению визуальной дефектоскопии рабочих лопаток. Практическое изучение способов опиловки лопаток при подгонке радиальных зазоров проточной части, устранения допустимых дефектов, развеске рабочих лопаток на моментных весах.

Участие в работах по установке и регулировке подшипников ГТУ. Формирование навыков проверки перекоса ОУП подшипников, центровка подшипников в посадочном месте. Участие в работах по шабровке подшипников по валу, проверке прилегания вкладыша подшипника и вала ротора. Практическое изучение способов замеров осевого сдвига вкладыша подшипника, способов подбора рабочих и установочных колодок, регулировки осевого сдвига ротора, измерения и регулировки натяга вкладыша подшипника.

Участие в работах по ремонту маслонасосов. Практическое изучение способов разборки главного масляного, гидравлического и пускового масляных насосов, проведения визуальной дефектоскопии и замеров основных зазоров. Сборка маслонасосов. Центровка насосов и электродвигателей.

Отработка приемов выполнения деблокировки пружинных и рычажных опор.

Обучение проверке зазоров газовых уплотнений, разборки ОУП и ОП. Обучение проведению визуальной дефектоскопии частей ЦБН (вал ротора, торцевые уплотнения лабиринтные уплотнения, колеса ротора). Практическое изучение способов разборки пакетов различных модификаций.

Обучение последовательности выполнения операций ремонта узлов и деталей нагнетателей различных видов. Обучение проведению замены и регулировки опорно-упорного подшипника и опорного подшипника. Обучение проведению замены ротора, торцевых и лабиринтных уплотнений.

Обучение приемам установки осевого разбега, установки полумуфты, монтажу трубопроводов.

Обучение последовательности выполнения операций центровки ГПА (ТНД–ЦБН) по полумуфтам, центровки редуктора. Формирование навыков проверки центровки валов осевой компрессор – редуктор. Участие в работах по снятию показаний и подсчету величин. Обучение приемам устранения расцентровки и центровки валов турбина – нагнетатель.

4.4. Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту ГПА с судовым и авиационным приводом.

Ознакомление с особенностями технического обслуживания ГТД в объеме 6000 часов наработки двигателя. Обучение последовательности проведения внешнего осмотра двигателя и рамы на предмет подтеков масла и наличия загрязнений. Ознакомление с особенностями восстановления дефектных участков защитного покрытия двигателя. Формирование навыков проведения контроля состояния гибких опор, проверка зазоров по фиксатору двигателя. Формирование навыков проведения контроля состояния наружного (лемниската) и внутреннего (кок) обтекателей, стоек переднего корпуса КНД, ВНА и просматривающихся лопаток ступеней КНД. Формирование навыков проверки уровня масла в выносной коробке приводов. Обучение промывке и контролю состояния сигнализаторов стружки. Контроль состояния проточной части двигателя оптическими приборами. Контроль технического состояния форсунок. Замена форсунок с недопустимой степенью выработки. Удаление заглушек и контроль технического состояния жаровых труб. Осмотр лопаток последней ступени турбины нагрузки.

Обучение промывке блоков очистки и охлаждения воздуха ВНА и клапанов перепуска воздуха. Замена секций фильтров и прокладок при наличии повреждений. Промывка и осмотр дросселя пускового газа. Замена уплотнительных колец при наличии повреждений.

Обучение технологии ремонта нагнетателя конкретного типа. Ремонт проточной части нагнетателя. Проверка технического состояния лопаток рабочего колеса первой ступени с помощью оптических приборов. Определение степени эрозионного износа и ремонт диффузоров, обратного направляющего

аппарата. Дефектация и дефектоскопия методом неразрушающего контроля элементов проточной части нагнетателя. Ремонт или замена дефектных элементов проточной части нагнетателя. Замена резиновых уплотнительных колец.

Обучение ремонту и ревизии полумуфты. Определение степени износа и ремонт колес ротора, шеек под подшипниками, посадочного места упорного гребня и уплотнениями. Динамическая балансировка ротора. Замена ротора.

Подшипники, проверка их состояния и ревизия. Ремонт и ревизия упорного подшипника. Контроль состояния упорного диска. Ремонт упорного диска. Контроль и регулировка величины осевого зазора, замена упорных колодок. Ремонт и ревизия опорных подшипников. Контроль радиальных зазоров, замена опорных колодок.

Обучение техническому обслуживанию и ремонту системы маслоснабжения и уплотнения нагнетателя. Осмотр составляющих элементов системы. Устранение утечек масла. Ревизия элементов привода главного насоса смазки и главного насоса уплотнения, проверка плавности вращения. Контроль величины осевого перемещения торсионного вала. Замена фильтров системы смазки нагнетателя. Ревизия и ремонт запорной арматуры. Контроль состояния крыльчаток вентиляторов АВО масла, ремонт защитных решеток, регулируемых крышек и жалюзи боковых щитов. Проверка герметичности (опрессовка) маслоохладителей. Контроль технического состояния пускового насоса смазки. Замена дефектных узлов. Обучение центровке насоса с электродвигателем. Контроль технического состояния главного насоса смазки. Замена дефектных узлов. Замена прокладок в системах маслоснабжения. Контроль технического состояния пускового насоса уплотнений. Замена дефектных узлов. Центровка насоса с электродвигателем. Контроль технического состояния главного насоса уплотнения. Замена дефектных узлов. Очистка, промывка и продувка сжатым воздухом аккумуляторов масла. Ремонт и ревизия поплавковых и шариковых клапанов аккумуляторов масла. Ревизия и ремонт запорной арматуры.

Обучение ремонту и ревизии уплотнений. Проверка зазоров в лабиринтных (газовых) уплотнениях, замена лабиринтных уплотнений. Контроль диаметральных зазоров в щелевых (масляных) уплотнениях, замена уплотнительных колец.

Обучение визуальному контролю пакетов уплотнений на предмет загрязнений, механических повреждений. Замер всех контролируемых параметров (зазоров, натягов). Проверка торцевого уплотнения на свободное

перемещение роторной части относительно статорной в осевом направлении. Замена резиновых уплотнительных колец.

Обучение проверке болтовых, фланцевых соединения трубопроводов системы. Проверка болтовых, фланцевых соединения трубопроводов системы. Ревизия сдвоенных фильтров тонкой очистки, при необходимости заменить фильтроэлементы. Ревизия регулятора перепада давления «газ-газ», расходомерного устройства и дросселя. Ревизия и проверка работоспособности предохранительных мембранных клапанов, обратных клапанов, при необходимости выполнить ремонт или замену. Ревизия запорной арматуры, при необходимости выполнить ремонт или замену.

Обучение контролю состояния опор нагнетателя.

Обучение проверке прилегания опорных лап нагнетателя к опорным площадкам рамы турбоблока. Проверка затяжки и контровки анкерных болтов лап нагнетателя. Проверка положения отжимных болтов. Ревизия шпонок, фиксирующих нагнетатель, с проверкой зазоров.

Обучение выполнению центровки «двигатель-компрессор». Требования к соединительным муфтам. Приспособления для контроля центровки. Выполнение центровки по методике центровки агрегата. Факторы, влияющие на центровку агрегата.

Практическое обучение регулировке электромагнитных подшипников. Техническое обслуживание и ремонт электромагнитного подшипника.

Тема 2.8. Выполнение работ по демонтажу, монтажу, разборке и сборке сложных узлов и механизмов газотранспортного оборудования

Практическое обучение планировке и оснащению рабочего места.

Обучение безопасным приемам труда при работе с применением механизмов и приспособлений.

Обучение перемещению сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов к месту ремонта или консервации с использованием грузоподъемных механизмов. Ознакомление на производстве с механизмами, приспособления, оснастка, используемые при демонтаже сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов в условиях механической мастерской. Оснастка, применяемая при разборке, сборке оборудования. Оснастка, применяемая при разборке статистического оборудования. Блоки, полиспасти, тали, тельферы, домкраты.

Практическое обучение демонтажу, монтажу секции АВО масла.

Обучение технологии проведения демонтажа, монтажа, разборки и сборки ПУ, теплообменного оборудования, сепараторов, адсорберов, конденсатор-сборников.

Формирование навыков демонтажа трубопроводной арматуры. Обучение технологии разборки ТПА отечественного и импортного производства. Обучение разборке гидроцилиндров, ручных маслососов, демпферов, обратных клапанов. Сборка органов управления ТПА, насосов, приводов различной модификации. Монтаж ТПА и трубной обвязки. Обучение демонтажу, монтажу арматуры и трубопроводов диаметром до 200 мм и давлением до 4 МПа.

Обучение последовательности выполнения операций сборки ГПА в соответствии с технологией. Ознакомление с порядком проведения сборки и установки нижней половины диафрагмы второй ступени. Участие в работе по укладке нижних половин вкладышей подшипников, укладке ротора ТНД и сборке подшипников, сборке выхлопной шахты, установке нижней половины соплового аппарата первой ступени, укладке нижних половин подшипников, укладке ротора ТВД и сборке подшипников. Ознакомление с формами и методами монтажа корпуса осевого компрессора, установки впускного патрубка и верхней половины диафрагмы. Обучение последовательности выполнения операций сборки ПНА и блоков вспомогательных механизмов. Участие в работах по снятию верхней половины воздухозаборника, снятию центровки осевой компрессор-редуктор. Обучение последовательности выполнения операций разборки ПНА. Участие в работах по снятию верхней половины диафрагмы второй ступени, впускного патрубка и корпуса осевого компрессора. Обучение последовательности выполнения операций разборки подшипников: демонтаж ротора ТВД и нижних вкладышей подшипников, снятие нижней половины соплового аппарата первой ступени, разборка выхлопной шахты, демонтаж ротора ТНД и нижних половин вкладышей подшипников. Участие в работах по демонтажу и разборке нижней половины диафрагмы.

Обучение последовательности выполнения операций сборки ГПА в соответствии с технологией. Ознакомление с порядком проведения сборки и установки нижней половины диафрагмы второй ступени. Участие в работе по укладке нижних половин вкладышей подшипников, укладке ротора ТНД и сборке подшипников, сборке выхлопной шахты, установке нижней половины соплового аппарата первой ступени, укладке нижних половин подшипников, укладке ротора ТВД и сборке подшипников. Ознакомление с формами и

методами монтажа корпуса осевого компрессора, установки впускного патрубка и верхней половины диафрагмы. Обучение последовательности выполнения операций сборки ПНА и блоков вспомогательных механизмов. Участие в работах по установке верхней половины воздухозаборника. Практическое изучение способов сборки камеры сгорания и монтажа газового коллектора, трубопроводов в пределах турбоагрегата, воздухопроводов вентиляции и низкотемпературной линии.

Ознакомление с различными способами разборки центробежного нагнетателя газа типа Н-370-18. Практическое изучение способов вскрытия торцевой крышки нагнетателя. Практическое изучение способов снятия промежуточного вала «редуктор - нагнетатель». Практическое изучение способов вскрытия крышек корпусов подшипников. Практическое изучение способов вскрытия подшипников, проверка зазоров и натягов. Проверка осевого разбега. Практическое изучение способов вскрытия упорного подшипника. Ознакомление с различными способами снятия гайки-обтекателя, снятия диффузора гильзы, опрессовки колеса нагнетателя, выемки торцевого уплотнения, опрессовки торцевого уплотнения (либо выемки гильзы нагнетателя).

Ознакомление с различными способами сборки нагнетателя газа типа Н-370-18. Практическое изучение способов сборки гильзы нагнетателя. Практическое изучение способов установки гильзы в корпус нагнетателя. Обучение способам закрытия торцевой крышки нагнетателя.

Ознакомление с технологическими особенностями разборки нагнетателей типа различных видов. Отработка приемов выполнения демонтажа торцевой крышки, выемки пакета нагнетателя с ротором.

Участие в работах по сборке нагнетателей. Ознакомление с объемом работ и перечнем операций сборки ЦБН в соответствии с технологией и применением современных приспособлений. Практическое изучение особенностей центровки ГПА (ТНД-ЦБН) по полумуфтам. Формирование навыков проверки центровки после сборки ГТУ и нагнетателя газа. Ознакомление с различными способами измерения центровки. Ознакомление с применением современной аппаратуры при измерении центровки (лазерный центровщик).

Обучение демонтажу и монтажу элементов систем ГТД. Демонтаж, разборка и промывка блоков очистки и охлаждения воздуха ВНА и клапанов перепуска воздуха.

Обучение демонтажу, разборка-сборка и монтаж коробок приводов.
Демонтаж и монтаж жаровых труб.

Обучение демонтажу и монтажу сухого газодинамического уплотнения.
Демонтаж узлов уплотнений. Подготовка к сборке-разборке. Сборка и разборка узлов СГУ. Проверка и подготовка места установки. Контрольная установка узлов СГУ. Определение осевого расположения узла СГУ. Участие в работах по монтажу узлов СГУ. Формирование навыков контрольной проверки герметичности узлов.

Участие в работах по демонтажу, монтажу и регулировке электромагнитных подшипников. Ознакомление с порядком проведения подготовки к демонтажу (монтажу). Ознакомление с порядком выполнения работ при проведении сборки-разборки узлов электромагнитного подшипника.

Обучение разборке, сборке механической части аварийной электростанции.

Обучение разборке, сборке многоступенчатых насосов.

Обучение работам по разборке, сборке противопомпажных клапанов.

Формирование навыков разборки, сборки отдельных узлов поршневых компрессоров, поршневых плунжерных насосов.

Тема 2.9. Отработка способов проведения испытания сложных узлов и механизмов газотранспортного оборудования

Практическое обучение требованиям НТД по проведению гидропневмоиспытаний.

Обучение на практике подготовке оборудования к испытаниям.

Формирование навыков проведения испытаний сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов, технологических трубопроводов.

Производственное обучение осуществлению пробных пусков насосов и воздушных компрессоров.

Обучение испытанию оборудования после ремонта.

Практическое обучение контролю элементов трубопроводов во время гидроиспытаний.

Обучение сборке схемы для проведения гидроиспытаний теплообменников.

Производственное обучение техническим условиям на испытание, регулировку и приемку сложных узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов.

Ознакомление с правилами испытания оборудования и машин на статистическую и динамическую балансировку. Приспособления и оборудование для проведения балансировки оборудования, узлов машин. Приспособления для проведения центровки машин.

Производственное обучение испытаниям сосудов. Аппараты очистки газа, ресиверы, конденсатосборники. Гидравлические испытания. Пневматическое испытание.

Обучение проверке работоспособности (опресовка) маслоохладителей. Опресовка маслосистемы ГПА. Испытание насосного оборудования системы смазки ГПА.

Производственное обучение испытаниям АВО газа. Гидравлические испытания. Пневматическое испытание.

Формирование навыков испытания теплообменного оборудования, подогревателей газа.

Обучение испытаниям нагнетателя природного газа. Порядок проведения испытания после ремонта, монтажа.

Формирование навыков пуска ГПА после монтажа, ремонта, пусконаладочные операции, правила испытания под нагрузкой. Подготовительные работы перед первым запуском.

Практическое обучение испытаниям арматуры. Испытание корпуса арматуры на плотность и прочность. Испытание запорного органа на герметичность

Тема 2.10. Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря по ремонту технологических установок 4-го разряда

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда на рабочем месте в качестве слесаря по ремонту технологических установок.

Виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой слесаря по ремонту технологических установок 4-го разряда образовательным подразделением общества (организации) с учетом специфики и потребности производства.

Тема 2.11. Порядок действий слесаря по ремонту технологических установок в аварийных ситуациях

Действия слесаря по ремонту технологических установок на учебно-тренировочных занятиях по плану ликвидации возможных аварий на

взрывопожароопасном объекте, в цехе, участке, для выработки навыков выполнения мероприятий.

Проверка знаний слесаря по ремонту технологических установок о расположении на схеме основных коммуникаций объекта, составленной для персонала опасных производственных объектов и вывешенной на видном месте, определенном руководителем объекта.

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем по ремонту технологических установок в чрезвычайных ситуациях.

Способы оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.).

Умение определять вид возможной аварии на данном объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации возможных аварий для слесаря по ремонту технологических установок.

Мероприятия по спасению людей при заданном виде возможной аварии.

Спасение людей при несчастных случаях и авариях. Практическое оказание первой помощи пострадавшим. Использование приемов искусственного дыхания.

Умение использовать средства связи, аварийную сигнализацию, аварийное освещения в момент возможной аварии при отказе автоматических аварийных систем сигнализации, освещения.

Проверка навыков в использовании аварийных инструментов, материалов, средств коллективной и индивидуальной защиты.

Умение ориентироваться в расположении основных технологических коммуникаций объекта. Знание путей выхода людей из опасных мест и участков в зависимости от характера аварии.

Порядок взаимодействия с пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий слесарем по ремонту технологических установок по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы тушения пожаров различными видами огнетушителей.

ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ
для определения уровня квалификации
слесаря по ремонту технологических установок 4-го разряда

1. Ремонт и монтаж редукторов.
2. Разборка и осмотр упорных, противоупорных и опорных подшипников.
3. Шабрение сегментов упорного и противоупорного подшипника.
4. Регулировка осевого разбега ротора.
5. Проверка состояния валоповоротного механизма, устранение дефектов.
6. Составление дефектной ведомости на ремонт.
7. Понятие надежности и ремонтпригодности оборудования.
8. Виды износа центробежных насосов.
9. Понятие технического ресурса оборудования.
10. Назначение эксплуатационной документации.
11. Ревизия и ремонт сегментов упорных подшипников ГПА.
12. Предполагаемые дефекты, ремонт, настройка регулятор перепада давления (РПД-2М, РПД-3М, РПД-3-120-1).
13. Устройство и ремонт турбодетандера с расцепным устройством.
14. Ремонт и установка реле осевого сдвига.
15. Технология и требования к заливке баббитом подшипников скольжения.
16. Устройство, принцип работы, ремонт пускового маслососа (ПМН).
17. Устройство шестеренных, винтовых насосов, их ремонт.
18. Система смазки и уплотнения нагнетателя. Состав и работа системы, возможные неисправности и методы их устранения.
19. Замена соединительной полумуфты ротора, турбины (нагнетателя).

№ п/п	Наименование предметов (тем) программы	Кол-во часов	Дата	Учебный час									
				1	2	3	4	5	6	7	8		
			30 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			31 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			32 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			33 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			34 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			35 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			36 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			37 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			38 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			39 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			40 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			41 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			42 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			43 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			44 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			45 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			46 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			47 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			48 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			49 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			50 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			51 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			52 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			53 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			54 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			55 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			56 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3.	Резерв учебного времени	36	57 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			58 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			59 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			60 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			61 день	x	x	x	x						
4.	Квалификационная (пробная) работа	8	62 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5.	Консультация	4	63 день					x	x	x	x		
6.	Экзамен	4	64 день	x	x	x	x						