

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

**КОМПЛЕКТ УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
для профессиональной подготовки**

Профессия – машинист технологических компрессоров
Квалификация – 4-й разряд
Код профессии – 14257

Саратов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящий сборник предназначен для профессиональной подготовки по профессии «Машинист технологических компрессоров» 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 «Машинист технологических компрессоров» 4-го разряда разработан на основании типовых учебно-методических материалов «УМУГазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», разработанных на основании требований профессионального стандарта 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 «Машинист технологических компрессоров» 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 «Машинист технологических компрессоров»**

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. Обслуживание отдельных видов газотранспортного оборудования (отдельных технологических компрессоров, их приводов, газоперекачивающих агрегатов (ГПА), аппаратов, узлов газовых коммуникаций):

ПК 4.1.1. Проверять техническое состояние и режим работы газотранспортного оборудования.

ПК 4.1.2. Выполнять работы по обеспечению заданного режима газотранспортного оборудования.

ПК 4.1.3. Выполнять вспомогательные работы при техническом обслуживании и ремонте отдельных видов газотранспортного оборудования.

ПК 4.1.4. Соблюдать требования безопасности при эксплуатации и обслуживании отдельных видов газотранспортного оборудования.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия - машинист технологических компрессоров

Квалификация - 4-й разряд

Машинист технологических компрессоров 4-го разряда

должен иметь практический опыт:

- обхода по установленным маршрутам и проверки режима работы ГПА, вспомогательного оборудования;
- контроля параметров работы газотранспортного оборудования КЦ, в том числе по показаниям средств централизованного контроля и сигнализации;
- отбора пробы масла из маслобаков ГПА на химический анализ;
- проверки работы теплообменников-испарителей, экономайзеров, линейных ресиверов, отделителей инерттов;
- проверки работы системы дренажа конденсата из пылеуловителей, в емкость высокого давления, емкость низкого давления и на газофакельных установках;
- проверки работы газофакельных установок для сжигания конденсата;
- осмотра сооружений и оборудования склада хладагента (емкости хранения хладагента, рукавов разгрузки, фильтров, средств перекачки в здании насосно-компрессорного отделения: компрессора разгрузки, насосов перекачки, вакуумного насоса);
- проверки работы маслосистем КЦ (емкости склада масел, емкости аварийного слива масла, цеховые установки очистки масла пурификационно-сепарационная машина, накопительные (мерные) емкости, маслопроводы с ТПА и насосы);
- проверки работы котлов-утилизаторов на ГПА;
- проверки работы ТПА на технологической обвязке ГПА, узле подключения КЦ;
- контроля загазованности в отсеках ГПА с применением переносных измерительных приборов;
- осмотра щитов с приборами контроля агрегатного уровня;
- проверки наличия и исправности (работоспособности) инструментов, приборов, первичных средств пожаротушения;

- выявления отклонений в работе газотранспортного оборудования;
- выполнения операций по регулированию технологического режима работы ГПА под руководством работника более высокого уровня квалификации;
- выполнения оперативных действий в условиях срабатывания предупредительной сигнализации ГПА в соответствии с требованиями НТД;
- выполнения пуска и останова ГПА;
- настройки регуляторов давления и перепада давления в системе маслосмазки и уплотнения ГПА;
- регулировки температуры газа, хладагента на выходе из АВО включением/отключением вентиляторов;
- обнаружения отклонений в технологическом режиме работы ГПА;
- устранения нарушений технологического режима работы ГПА;
- удаления (слива) масла из маслобака ГПА;
- установки, снятия ограждения рабочей зоны для проведения ремонта;
- восстановления нарушенной маркировки газотранспортного оборудования согласно технологическим схемам;
- снятия, установки заглушек отборных штуцеров, газоходов и воздухопроводов;
- проверки наличия и исправности (работоспособности) инструментов, приборов, первичных средств пожаротушения;
- проверки работы котлов-утилизаторов на ГПА;
- проверки работы ТПА на технологической обвязке ГПА, узле подключения КЦ;
- проверки работы системы очистки газа и отвода конденсата (пылеуловители, технологические трубопроводы с ТПА, емкости для сбора конденсата);
- проверки работы АВО газа, хладагента, масла;
- проверки работы систем вентиляции (вентиляторы, распределительные воздухопроводы, обратные защитные клапаны, дефлекторы);
- приема-сдачи смены с ознакомлением с текущим состоянием (резерв, ремонт, реконструкция, испытание), режимами работы основного и вспомогательного оборудования КЦ, суточными ведомостями работы ГПА, наличием нарядов-допусков на проведение ремонтных работ, записями в оперативном журнале, журнале распоряжений;

- ведения оперативной, технической документации по техническому состоянию газотранспортного оборудования;
- информирования работника более высокого уровня квалификации о выявленных отклонениях в работе газотранспортного оборудования;
- проверки исправности (работоспособности) системы пожаротушения (пенного пожаротушения – емкости с водой и пенообразователем, насосы, смесители-инжекторы, системы пожарных трубопроводов с ТПА, пеногенераторы; порошкового и углекислотного пожаротушения – баллоны с огнетушащим веществом, трубопроводы с ТПА, форсунки и распылители; водяного пожаротушения – пожарные рукава со стволами);
- проверки работы системы топливного, пускового и импульсного газа (регуляторы давления газа, блок очистки, блок осушки, подогреватели газа, трубопроводы с трубопроводной и предохранительной арматурой, ресиверы);
- подготовки оборудования и межцеховых коммуникаций к проведению огневых и газоопасных работ;
- регулировка теплосъема АВО масла с помощью жалюзи;
- ведения оперативной документации по режиму работы газотранспортного оборудования;
- выполнения оперативных переключений электроустановок напряжением до 1000 В (в цехе с электроприводными ГПА);
- выполнения действий при возникновении аварийных ситуаций в соответствии с планом ликвидации аварий;
- обеспечения наличия средств пожаротушения, необходимых при проведении ремонта;
- отключения оборудования для проведения регламентных ремонтных работ;
- установки предупредительных знаков в зоне проведения ремонта;
- уборки подтеков масла;
- установки, снятие импульсных трубок для монтажа измерительных приборов;
- проверки работы оборудования на контрольных режимах работы после проведения ремонта;
- устранения неисправностей в работе газотранспортного оборудования;

- поддержания технического состояния закрепленных производственных объектов и территории в соответствии с требованиями НТД.

Машинист технологических компрессоров 4-го разряда должен уметь:

- обслуживать основные элементы технологической обвязки узлов подключения, агрегатных систем маслоснабжения, охлаждения масла, воды, антифриза, маслоочистительных машин, фильтропрессов, воздушных компрессоров на компрессорных станциях (цехах) магистральных газопроводов, нефтегазодобывающих промыслов, в том числе с использованием газлифта и сайклинг-процесса, станций подземного хранения газа, оборудованных компрессорами с газотурбинным, газомоторным и электрическим приводами, предназначенными для компримирования природных и нефтяных газов;

– запускать и останавливать газоперекачивающие агрегаты под руководством машиниста более высокой квалификации;

– выполнять несложные регулировочные работы на газоперекачивающем технологическом оборудовании и общестанционном оборудовании;

– участвовать в ремонте компрессоров, их приводов, аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов;

– обнаруживать утечки газа по внешним признакам и с использованием приборов;

– регистрировать показания приборов;

– пользоваться электрооборудованием;

– вести оперативные переговоры с вышестоящим дежурным персоналом;

– выполнять технологические операции по пуску и останову ГПА;

– выполнять переключения на обслуживаемом оборудовании в связи с пуском и остановом ГПА;

– выполнять эскизы несложных деталей, технологических схем и аппаратов;

– подготавливать временное рабочее место и оборудование для проведения ремонта;

– поддерживать в исправном состоянии маркировку оборудования;

– проверять наличие заземления, зануления;

- определять свойства материалов, применяемых в процессе работы, и классифицировать их по составу, назначению и способу приготовления;
- подбирать основные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения;
- осуществлять испытание оборудования после ремонта;
- выявлять неисправности в работе оборудования;
- заполнять оперативные журналы;
- осуществлять испытание оборудования после ремонта;
- контролировать работу обслуживаемого оборудования по показаниям средств измерений, визуально, на слух;
- выявлять отклонения от нормального режима работы оборудования;
- отбирать пробу масла на химический анализ;
- принимать меры к устранению отклонений от нормального режима работы оборудования;
- осуществлять прием-сдачу смены;
- заполнять эксплуатационные журналы;
- оценивать показания приборов на соответствие нормативным параметрам технологического процесса;
- выполнять регулировочные работы на вспомогательном оборудовании;
- выполнять технологические операции по аварийному останову обслуживаемого оборудования;
- читать рабочие и сборочные чертежи.

Машинист технологических компрессоров 4-го разряда дополнительно должен уметь:

- владеть слесарным делом;
- соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;
- оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;
- проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;
- применять экономические знания в своей практической деятельности;
- анализировать результаты своей работы.

Машинист технологических компрессоров 4-го разряда

должен знать:

- основы термодинамики;
- основы механики;
- основы гидравлики и газовой динамики;
- основы электромеханики;
- основы черчения;
- основы материаловедения;
- основные приемы слесарных работ;
- состав и физико-химические свойства природного газа;
- термины, определения, обозначения технических параметров работы газотранспортного оборудования;
- устройство, назначение и принцип работы газотранспортного оборудования КЦ;
- маршруты обходов оборудования;
- технологические схемы ГПА и общецеховых систем;
- правила эксплуатации магистральных газопроводов;
- признаки негерметичности трубопроводов и ТПА;
- способы обнаружения и устранения утечек газа;
- правила эксплуатации и технические характеристики приборов, предназначенных для определения концентрации метана и тяжелых углеводородов;
- основные правила технической эксплуатации и ухода за газотранспортным оборудованием, инструментом, приборами, средствами пожаротушения;
- правила и способы отбора проб масла для химического анализа;
- нормальные параметры и допустимые отклонения в работе оборудования;
- назначение, порядок оформления оперативной документации и назначение, порядок применения технической документации;
- режимы работы газотранспортного оборудования;
- устройство, правила эксплуатации и назначение систем ГПА;
- алгоритмы пуска и останова ГПА;
- допустимые параметры работы ГПА, защиты и сигнализации;
- план ликвидации аварий;

- основные средства и приемы предупреждения аварийных ситуаций, способы тушения пожаров;
- оперативную документацию по режиму работы ГПА;
- схемы расположения трубопроводов КЦ и технологических коммуникаций;
- причины возникновения и способы устранения отказов в работе оборудования;
- виды ремонтов и последовательность работ по выводу основного и вспомогательного оборудования в ремонт и приему его из ремонта;
- правила подготовки к ремонту оборудования, установок;
- технические условия и технология проведения всех видов ТОиР компрессоров, их приводов, ТПА и аппаратуры;
- причины возникновения и способы устранения гидратообразования;
- правила производства огневых и газоопасных работ;
- требования к организации временного рабочего места для проведения ремонта;
- требования НТД в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Машинист технологических компрессоров 4-го разряда **дополнительно должен знать:**

- рациональную организацию труда на своем рабочем месте;
- технологический процесс выполняемой работы;
- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;
- правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;
- режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;
- 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 «Машинист технологических компрессоров» 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
«Машинист технологических компрессоров»
4-го разряда

Код профессии 14257

Срок обучения – 4 месяца

№ п/п	Наименование разделов, предметов	Кол-во часов
<i>I. Теоретическое обучение</i>		
1	Материаловедение	10
2	Электротехника с основами электронной техники	18
3	Основы гидравлики и газовой динамики	16
4	Техническая механика	18
5	Черчение	18
6	Слесарное дело	16
7	Основы работы на ПК с АОС и тренажерами-имитаторами	6
8	Охрана труда и промышленная безопасность	26
9	Основы экологии и охрана окружающей среды	14
10	Специальная технология	86
	Итого:	228
<i>II. Практика (производственное обучение)</i>		
11	Учебная практика	40
12	Производственная практика (обучение на производстве)	360
13	в т.ч. Охрана труда и промышленная безопасность	20
	Итого:	420
14	<i>Консультации</i>	4
	<i>Итоговая аттестация (квалификационный экзамен):</i>	
15	<i>Экзамен</i>	4
16	<i>Квалификационная (пробная) работа</i>	8
	Всего:	664

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	2
3	Железоуглеродистые сплавы	2
4	Цветные металлы и сплавы	2
5	Твердые сплавы и минералокерамические материалы	1
6	Неметаллические материалы	2
	Итого:	10

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	2
2	Электрические цепи	4
3	Электротехнические устройства	4
4	Основы электронной техники	4
5	Электроизмерительные приборы и электрические измерения	4
	Итого:	18

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 «Основы гидравлики и газовой динамики»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Гидростатика	4
2	Основы гидродинамики	4
3	Движение жидкости	4
4	Основы газовой динамики	4
	<i>Итого:</i>	16

ПРОГРАММА

Тема 1. Гидростатика

Основные понятия и определения гидравлики. Основные и производные единицы физических величин, используемых в гидравлике. Дольные и кратные приставки.

Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, температурное расширение, давление насыщенных паров, вязкость динамическая и кинематическая, поверхностное натяжение.

Приборы для измерения плотности и вязкости жидкости: пикнометр, ареометр (денсиметр), вискозиметры (капиллярный, истечения и ротационный). Принцип работы, назначение, область применения машинистом технологических компрессоров.

Гидростатическое давление. Гидростатическое давление в покоящейся жидкости. Гидростатическое давление в покоящемся газе. Давление абсолютное и избыточное.

Приборы для измерения давления: пьезометр, жидкостный манометр, дифференциальный, жидкостный и мембранный манометры, механический вакуумметр. Принцип работы, назначение, область применения машинистом технологических компрессоров.

Давление жидкости на плоские поверхности. Центр давления. Эпюра гидростатического давления. Давление жидкости на криволинейные поверхности. Горизонтальная и вертикальная составляющие силы давления. Закон Архимеда.

Тема 2. Основы гидродинамики

Основные понятия и определения гидродинамики.

Схема движения жидкости: элементарная струйка, поток жидкости. Гидравлические характеристики потока: живое сечение потока, смоченный периметр, гидравлический радиус течения.

Напорное и безнапорное движение жидкости. Расход и средняя скорость потока жидкости. Равномерное и неравномерное движение жидкости.

Измерение расхода и скорости жидкости: объемный способ, прямое определение.

Скоростные трубки. Принцип работы и типы расходомеров. Мощность потока.

Тема 3. Движение жидкости

Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса и его критические значения. Ламинарный режим течения в цилиндрической трубе. Потери напора (давления) при ламинарном режиме.

Понятие о механизме турбулентного потока. Шероховатость стенок. Распределение скоростей при турбулентном режиме

Напор и давление, общие понятия, взаимосвязь и способы определения.

Местные сопротивления. Коэффициенты местных сопротивлений. Потери напора. Возможные способы снижения потерь напора в трубах. Сопротивление при обтекании тел.

Движение жидкости в напорных трубопроводах. Назначение и классификация трубопроводов. Принципы расчета простого трубопровода, характеристики трубопровода. Трубопроводы, работающие под вакуумом. Кавитация. Гидравлический удар в трубах. Профилактика гидравлических ударов.

Истечение жидкости из отверстий и насадок. Давление струи жидкости на преграду.

Гидравлические машины. Классификация и принцип действия: насосы (объемные и лопастные), гидравлические двигатели (гидравлические турбины и гидромоторы), гидropередачи (гидроприводы).

Тема 4. Основы газовой динамики

Основные положения и законы газовой динамики. Физические величины, описывающие движение газа: скорость газа, плотность, давление, удельная внутренняя энергия. Понятие движущегося материального объема. Масса,

импульс и энергия движущегося объема. Основопологающие законы сохранения массы, импульса и энергии применительно к движущемуся объему газа.

Движущийся объем газа, как термодинамическая система. Термодинамические процессы. Абсолютная температура, внутренняя энергия, теплота и теплообмен. Удельная термодинамическая работа. Диаграмма «давление – температура».

Закон Бойля-Мариотта и Гей-Люсака, понятие «идеальный газ», закон Клайперона-Менделеева.

Понятие теплоемкость газа, удельная теплоемкость идеального газа.

Политропность газа, условие политропности.

Движение газа при наличии трения, понятие вязкости. Потери на трение при движении газа в трубопроводе.

Истечение газа из насадок. Движение газа в диффузорах.

Эжекторы, схемы и принцип действия.

Движения газа в турбомашине, взаимодействие с рабочими органами, преобразование энергии.

Понятие «решетки» турбомашин. Классификация решеток. Важнейшие геометрические параметры осевых, радиальных и диагональных решеток. Потери энергии при взаимодействии газового потока с решеткой турбомашин.

Понятие «ступени», схема ступени осевой газовой турбины, описание процесса перехода энергии. Движение газа, перенос энергии в центробежной и диагональной ступенях турбомашин.

Движение газа в центробежном компрессоре, схема и описание процесса сжатия газа в ступени компрессора.

Производительность, степень повышения давления, мощность и КПД ступени.

Ступенчатое сжатие в центробежном компрессоре, преимущества и недостатки, схемы ступенчатого сжатия. Промежуточное (межступенчатое) охлаждение газа, назначение и влияние на технические показатели компрессора.

Движение газа в осевом компрессоре, схемы и описание процесса сжатия. Характеристика осевого компрессора.

Движение газа в поршневом компрессоре, схема, рабочий процесс в цилиндре компрессора. Факторы, ограничивающие степень повышения давления в одной ступени поршневого компрессора. Ступенчатое сжатие в

поршневом компрессоре, схема, преимущества и недостатки. Зависимость производительности компрессора от давления на входе в первую ступень, способы регулирования производительности поршневого компрессора.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

– «Основы гидравлики. УМК по предметам общепрофессионального блока».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Техническая механика»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Введение	1
2	Статика	3
3	Кинематика	4
4	Основные положения динамики	4
5	Сопротивление материалов	3
6	Детали машин	3
	Итого:	18

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Роль учебного предмета «Техническая механика» в общепрофессиональной подготовке рабочего. Значение предмета, его связь с другими предметами.

Содержание технической механики. Роль и значение механики в технике.
Составные части теоретической механики.

Тема 2. Статика

Основные понятия и аксиомы статики. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Сила тяжести. Система сил. Эквивалентные системы сил. Равнодействующая сила. Силы внешние и внутренние. Основные задачи статики.

Первая аксиома статики (закон инерции). Вторая аксиома (условие равновесия двух сил). Третья аксиома (принцип присоединения и исключения уравновешенных сил). Перенос силы вдоль ее действия (сила - скользящий вектор).

Четвертая аксиома (правила параллелограмма). Пятая аксиома (закон равенства действия и противодействия). Свободное и несвободное тело. Связи. Реакция идеальных связей и определения их направлений.

Система сходящих сил. Способы сложения и разложение сил на составляющие. Равновесие системы сил. Аналитическое определение равнодействующей системы сходящих сил (метод проекций). Геометрические условия равновесия системы сходящихся сил.

Пара сил. Характеристика. Вращающее действие сил на тело. Плечо пары, момент пары, знак момента. Эквивалентность пар. Момент пары сил и их свойства. Определение момента пары сил. Сложение пар. Условия равновесия пар.

Плоская система произвольно расположенных сил. Вращающее действие силы на тело. Момент сил относительно точки, главный вектор и главный момент плоской системы сил. Равнодействующая плоской системы сил.

Равновесие плоской системы сил. Условия равновесия.

Балочные системы. Классификация нагрузок: сосредоточенные силы, сосредоточенные пары сил, распределение нагрузки. Виды опор балочных систем (свободное опирание, шарнирно-подвижная, шарнирно- неподвижная, жесткое защемление), опорные реакции, момент защемления.

Пространственная система сил. Параллелепипед сил. Проекция силы на взаимно перпендикулярные координатные оси. Равнодействующая пространственной системы сходящих сил. Равновесие пространственной системы сходящих сил. Момент силы относительно оси, его свойства. Общий случай действия пространственной системы сил, ее равновесие. Понятия о главном векторе и главном моменте пространственной системы.

Центр тяжести. Сила тяжести и центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Система параллельных сил и ее центр.

Центр тяжести простых геометрических фигур и линий: прямоугольника, треугольника, дуги окружности (без вывода), кругового сектора. Определение положения центров тяжести тонких пластинок и сечений, составленных из простых геометрических фигур и из стандартных профилей проката.

Тема 3. Кинематика

Основные понятия кинематики. Кинематика как наука о механическом движении. Покой и движение, относительность этих понятий. Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость и ускорение.

Кинематика точки. Скорость: средняя и истинная. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное (центростремительное) и касательное (тангенциальное). Виды движения точки

в зависимости от ускорения. Равномерное движение точки. Равнопеременное движение точки: уравнение движения, основные и вспомогательные формулы. Кинематические графики.

Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела и его свойства. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловое перемещение. Средняя угловая скорость и угловая скорость в данный момент. Частота вращения. Единицы угловой скорости и частоты вращения, связь между ними.

Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения и их скорости. Теорема сложения скоростей.

Сложное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение тела.

Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное.

Определение абсолютной скорости любой точки тела. Сложение двух вращательных движений.

Тема 4. Основные положения динамики

Основные понятия и аксиомы динамики. Предмет динамики. Ускорение свободного падения тела.

Законы динамики. Основной закон динамики точки. Масса материальной точки и ее единицы, зависимость между массой и силой тяжести. Закон независимости действия сил. Закон равенства действия и противодействия.

Движения материальной точки. Метод кинетостатики. Понятие о свободной и несвободной точке. Понятие о силе инерции. Силы инерции при прямолинейном и криволинейном движениях материальной точки. Принцип Д'Аламбера. Метод кинетостатики.

Работа и мощность. Понятие о работе переменной силы. Работа сил при перемещениях. Работа силы тяжести. Мощность: полезная и затраченная, единицы мощности. Понятие о механическом коэффициенте полезного действия (КПД).

Трение: виды трения, сила трения, коэффициент трения. Законы трения.

Общие теоремы динамики. Импульс силы, количество движения. Теоремы о количестве движения для точки. Кинетическая энергия точки. Системы материальных точек. Внешние и внутренние силы системы. Момент инерции однородных твердых тел.

Кинетическая энергия тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. Теорема кинетической энергии для системы.

Тема 5. Сопротивление материалов

Основные положения. Классификация нагрузок: поверхностные и объемные, статистические, динамические и переменные.

Деформации упругие и пластические. Механические напряжения.

Геометрические схемы элементов конструкций: брус, оболочка, пластина, массивное тело.

Метод сечений. Применение метода сечений для определения внутренних силовых факторов, возникающих в поперечных сечениях бруса. Основные виды нагружения (деформированные состояния) бруса, внутренние силовые факторы в этих случаях.

Растяжение и сжатие. Продольные силы и их эпюры.

Нормальные напряжения в поперечных сечениях. Принцип Сен-Венана.

Продольные и поперечные деформации и их связи. Закон Гука.

Жесткость сечения. Предельные и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.

Срез и смятие. Срез: основные предпосылки и условности расчетов, расчетные формулы. Условие прочности. Смятие: условности расчета, расчетные формулы.

Сдвиг и кручение. Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.

Формулы для расчета напряжений в точке поперечного сечения бруса.

Модуль сдвига. Деформации при кручении. Внутренние силовые факторы и напряжения при кручении. Эпюры крутящих моментов. Момент сопротивления при кручении.

Геометрические характеристики плоских сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Связь между осевыми и полярными моментами инерции. Связь между осевыми моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца. Определение моментов инерции простейших сечений.

Изгиб. Классификация видов изгиба: прямой изгиб (чистый и поперечный). Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Деформации и жесткость при изгибе.

Сочетание основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. Изгиб и кручение. Виды напряженных состояний. Гипотезы прочности. Упрощенное плоское напряженное состояние.

Сопротивление усталости. Циклы напряжений. Усталость материалов.

Кривая усталости и предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости.

Прочность при динамических нагрузках. Динамические нагрузки. Динамическое напряжение. Динамический коэффициент.

Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Условия устойчивости сжатых стержней.

Формула Эйлера. Коэффициент запаса устойчивости, гибкость стержня, предельная гибкость.

Тема 6. Детали машин

Основные положения. Механизм и машина. Машины энергетические и рабочие. Детали и узлы машин, их классификация. Критерии работоспособности деталей машин.

Современные направления в развитии машиностроения. Требования, предъявляемые к машинам, узлам и их деталям.

Контактная прочность деталей машин и контактные напряжения. Критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость.

Основные понятия о надежности машин и их деталей. Проектировочный и проверочный расчеты. Понятие о системе автоматизированного проектирования (САПР).

Общие сведения о передачах. Вращательное движение его достоинства и роль в механизмах и машинах. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.

Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы и устройство фрикционных передач и вариаторов. Классификация, конструкции, область применения.

Зубчатые передачи. Классификация, конструкции, область применения зубчатых передач. Характеристики, классификация, достоинства и недостатки, область применения зубчатых передач.

Основы теории зубчатого зацепления (основная теорема зацепления, эвольвента окружности). Образование эвольвента зацепления. Зацепления двух

эвольвентных колес, основные элементы и характеристики зацепления, скольжение при взаимодействии зубьев. Зацепление эвольвентного зубчатого колеса с рейкой.

Конструкция зубчатых колес. Точность изготовления и КПД зубчатых передач. Основные понятия о зубчатых колесах со смещением. Виды разрушения зубьев и основные критерии работоспособности. Материалы зубчатых колес и допускаемые напряжения.

Косозубые цилиндрические передачи, основные геометрические соотношения.

Планетарные зубчатые передачи, принцип работы и устройство, достоинства и недостатки, область применения.

Волновые зубчатые передачи: принцип работы и устройство, достоинства, недостатки и область применения. Передаточное отношение.

Передача винт-гайка. Назначение, силовые соотношения. Передача трением скольжения и передача трением качения, их сравнительная оценка. КПД винтовой пары.

Виды разрушения передачи. Материалы винтовой пары.

Червячная передача. Классификация, область применения.

Червячная передача с архимедовым червяком. Геометрические соотношения в передаче Передаточное число и КПД червячной передачи.

Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев червячной пары. Допускаемые напряжения для материалов червячных колес.

Редукторы. Назначение, устройство, классификация, основные параметры редукторов.

Ременные передачи. Назначение, устройство, достоинства и недостатки.

Детали ременных передач: приводные ремни, шкивы, натяжные устройства.

Основные геометрические соотношения в передачах. КПД передачи.

Цепные передачи. Назначение, устройство, достоинства и недостатки. Детали цепных передач (приводные цепи, звездочки и натяжные устройства) и смазка цепи. Основные геометрические соотношения в передаче. Передаточное число. Силы, действующие в цепной передаче.

Плоские механизмы первого и второго рода. Классификация, принцип работы. Применение механизмов в технологическом оборудовании.

Валы и оси. Назначение и классификация. Элементы конструкции (цапфы, посадочные поверхности, переходные участки). Материалы валов и осей.

Опоры валов и осей. Классификация, обозначение. Подшипники скольжения: конструкции, достоинства и недостатки, область применения, материалы и смазки. Виды разрушения и основные критерии работоспособности. Расчет на износостойкость и теплостойкость. Подшипники скольжения без смазки.

Подшипники качения: устройство и сравнение с подшипниками скольжения, классификация, условные обозначения и основные типы. Критерии работоспособности. Смазка и уплотнение.

Муфты. Муфты, их назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Подбор стандартных и нормализованных муфт.

Неразъемные соединения деталей. Назначение соединений. Требования к соединениям. Виды сварных соединений. Основные типы сварных швов. Допускаемые напряжения для сварных соединений.

Клеевые соединения, достоинства, недостатки и область применения.

Факторы, влияющие на выбор марки клея. Виды клеевых соединений.

Разъемные соединения деталей. Классификация и область применения.

Силовые соотношения в винтовой паре. Момент в резьбе и момент торцового трения. Самоторможение в винтовой паре. КПД винтовой пары.

Расчет одиночного болта (винта, шпильки) на прочность при постоянной нагрузке. Основные расчетные случаи: затянутый болт без внешней осевой силы; затянутый болт с дополнительной осевой силой; болт нагружен поперечной силой (два случая – болт поставлен с зазором и без зазора).

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Черчение»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Общие правила оформления чертежей и эскизов, ЕСКД и ГОСТы	2
2	Чертежи изделий и сборочных единиц	3
3	Рабочие чертежи деталей	3
4	Неразъемные соединения	2
5	Разъемные соединения и механические передачи	2
6	Кинематические, гидравлические и пневматические схемы	4
7	Графическое отображение электрических машин, электрооборудования и измерительных приборов	2
	Итого:	18

ПРОГРАММА

Тема 1. Общие правила оформления чертежей и эскизов, ЕСКД и ГОСТы

Чертежи изделий, терминология, форматы листов, масштабы, линии и их типы, шрифты, ГОСТы и требования ЕСКД.

Изображения – виды, разрезы, сечения, положение размеров на чертежах.

Графическое обозначение материалов и правила их нанесения на чертежах.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

– «Основы технического черчения. Модуль УМК по предметам общетехнического блока».

Тема 2. Чертежи изделий и сборочных единиц

Сборочные чертежи и требования к ним. Габаритные размеры изделия, установочные и присоединительные размеры, справочные размеры и другие параметры, проверяемые при сборке. Требования к установочным и присоединительным размерам сборочных чертежей.

Правила изображения на чертежах перемещающихся частей изделия.

Упрощения, используемые при выполнении сборочных чертежей.

Номера позиций сборочной единицы, порядок их нанесения, спецификация.

Чертежи общих видов и монтажные чертежи, правила оформления.

Ремонтные чертежи, их номенклатура.

Чертежи для ремонта деталей, ремонта сборочных единиц, вновь изготавливаемых дополнительных деталей с ремонтными размерами.

Тема 3. Рабочие чертежи деталей

Формы деталей, общая классификация. Общие сведения о методах обработки, чистоте поверхности и точности изготовления деталей. Основные сведения о сопряжении деталей, виды сопряжений, их классификация, допуски и посадки.

Нанесение предельных отклонений размеров.

Шероховатость поверхностей деталей, зависимость шероховатости от видов обработки, классы шероховатости.

Нанесение на чертежах обозначений шероховатости поверхностей, условные обозначения.

Обозначение покрытий и термообработки.

Чертежи труб и трубопроводов. Правила выполнения чертежей, нанесение размеров длин и радиусов изгиба. Упрощения на сборочных чертежах. Изображения трубопроводов с применением условных обозначений.

Тема 4. Неразъемные соединения

Изображение швов сварных соединений видимых и невидимых.

Обозначение швов с лицевой и оборотной сторон.

Структура условного обозначения сварного шва, расположения обозначения на чертеже.

Обозначение вспомогательных знаков:

- шов по замкнутой линии,
- шов по незамкнутой линии,
- прерывистый шов,
- выполняемые при монтаже изделия,
- обработка шва с плавным переходом к основному металлу и др.

Изображения и обозначения пайки и склеивания, условные знаки и правила их нанесения на чертеже.

Клепаные соединения, изображение и обозначение на чертеже.

Тема 5. Разъемные соединения и механические передачи

Резьбовое соединение. Изображение резьбы, номинальный диаметр, профиль и шаг резьбы, число заходов. Резьба левая, обозначение.

Стандартные крепежные изделия: болт, винт, шпилька, гайка, шайба. Обозначение на чертеже.

Штифтовое соединение, назначение, виды штифтовых соединений, обозначение и изображение на чертежах.

Шпоночное соединение. Призматические, сегментные, клиновые и тангенциальные шпонки. Размеры шпонок, их обозначение на чертежах.

Шлицевые соединения, размеры, изображения на чертежах и обозначения.

Условные изображения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач.

Тема 6. Кинематические, гидравлические и пневматические схемы

Правила выполнения кинематических схем. Элементы кинематических схем и их условные обозначения.

Подшипники, шарнирные соединения, опорные, соединения деталей с валом, муфты и тормоза, механизмы (кулачковые, кривошипно-шатунные, кулисные, храповые и др.).

Цепные и фрикционные передачи. Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, шевронные, червячные).

Элементы гидравлических и пневматических схема, условные обозначения баков, влаго-маслоотделителей, теплообменников, форсунок, гидроаккумуляторов, фильтров, глушителей, конденсатоотводчиков.

Арматура распределительная и регулирующая, гидравлическая и пневматическая.

Элементы трубопроводов. Соединения фланцевые, соединение резьбовое, хомутовое, фитинги (тройники, крестовины, отводы и др.). Условные графические обозначения.

Трубопроводная арматура (задвижки, краны, вентили, клапаны), графические обозначения в схемах и на чертежах.

**Тема 7. Графическое отображение электрических машин,
электрооборудования и измерительных приборов**

Электромашины, трансформаторы напряжения и тока, устройства коммутирующие, разрядники, предохранители, электромагниты и токосъемники. Условные обозначения.

Электроизмерительные приборы, показывающие, регистрирующие, с цифровым отсчетом и стрелочные. Приборы с непрерывной регистрацией данных, мониторы и дисплеи.

Условные обозначения в электрических схемах КИПиА и схемах САУ.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Слесарное дело»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Вводное занятие	1
2	Разметка плоскостная	1
3	Рубка металла	1
4	Правка и гибка металла	1
5	Резка металла	1
6	Опиливание металла	1
7	Сверление, зенкование и развертывание	2
8	Нарезание резьбы	2
9	Клепка	1
10	Шабрение и притирка	1
11	Пайка, лужение и склеивание	2
12	Технологический процесс слесарной обработки	2
	<i>Итого:</i>	16

ПРОГРАММА

Тема 1. Вводное занятие

Ознакомление с программой обучения по дисциплине «Слесарное дело». Значение дисциплины, его связь с другими дисциплинами. Современные достижения в области слесарного дела и перспективы развития. Механизация и автоматизация слесарных работ.

Тема 2. Разметка плоскостная

Назначение и виды разметки. Инструменты и материалы, используемые при разметке. Последовательность выполнения работ при разметке. Механизация разметочных работ.

Дефекты, возникающие при разметке, и их предупреждение.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Тема 3. Рубка металла

Назначение и применение слесарной рубки. Инструмент, применяемый при рубке. Выбор инструмента в зависимости от характера работы. Последовательность работ при разрубании, обрубании поверхности, прорубании канавок. Механизация рубки.

Дефекты, возникающие при рубке, и их предупреждение.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Тема 4. Правка и гибка металла

Правка. Назначение и применение правки. Оборудование, инструмент и приспособления, применяемые при правке. Правка заготовок в холодном и горячем состоянии. Особенности правки деталей из пластичных и хрупких материалов.

Дефекты, возникающие при правке, и их предупреждение.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Гибка. Назначение и применение гибки. Схема гибки. Нейтральная линия, участки растяжения и сжатия, характер деформации на этих участках в зависимости удаления от нейтральной линии. Расчет заготовок для гибки. Гнутье труб и других пустотелых деталей.

Дефекты, возникающие при гибке, и их предупреждение.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Тема 5. Резка металла

Резка ножовкой и область ее применения. Выбор ножовочного полотна в зависимости от обрабатываемого материала. Резка ножовкой стальных изделий разных профилей.

Причины и меры предупреждения поломки полотен и зубьев.

Ручные рычажные ножницы, их устройство и назначение. Резка ручными рычажными ножницами Механизация процесса резки.

Резка труб на труборезных станках.

Дефекты, возникающие при резке металла, и их предупреждение.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Тема 6. Опиливание металла

Применение опилования металла в слесарных работах.

Напильники, их классификация по профилю сечения и насечке, назначению.

Геометрические параметры зубьев напильника.

Подбор напильников в зависимости от величины детали, назначения, заданной точности обработки.

Обращение с напильниками, уход за ними и их хранение.

Последовательность обработки плоских сопряженных криволинейных поверхностей.

Способы проверки обработанных поверхностей.

Механизация опиловочных работ.

Дефекты, возникающие при опиливании, меры по их предупреждению и устранению.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Тема 7. Сверление, зенкование и развертывание

Сверлильные станки, их типы, назначение, устройство. Приспособления для сверлильных станков.

Сверла, их виды и назначение. Геометрические параметры режущей части сверл. Выбор сверл.

Выбор режимов сверления и наладка станка. Способы установки и закрепления сверл.

Сверление отверстий в зависимости от заданных условий дальнейшей обработки отверстия.

Зенкование отверстий.

Развертывание цилиндрических и конических отверстий. Припуски на развертывание.

Режимы работы станка при зенковании и развертывании. Методы и средства контроля размеров и чистоты обработки отверстий.

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

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Тема 8. Нарезание резьбы

Элементы резьбы. Профили и направление резьбы, системы резьб. Таблицы резьб.

Инструменты для нарезания наружной резьбы. Конструкция различных видов плашек, материал для их изготовления.

Виды и конструкции инструментов для нарезания внутренней резьбы. Метчики для нарезания резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Подбор диаметров сверл под резьбы по таблицам.

Дефекты, возникающие при нарезании резьбы, их причины и меры по их предупреждению.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Тема 9. Клепка

Назначение и применение клепки. Виды клепочных соединений.

Выбор материалов, размеров и видов заклепок в зависимости от материала и размеров соединяемых деталей и характера соединения. Инструменты и оборудование для выполнения клепочных соединений. Формирование замыкающей головки ударами молотка в холодном состоянии.

Дефекты клепочных соединений, меры по их предупреждению и устранению.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Тема 10. Шабрение и притирка

Шабрение. Назначение и область применения. Качество поверхностей, обработанных шабрением. Основные виды шабрения. Припуски на шабрение. Инструмент и приспособления для шабрения.

Методы определения выступающих мест на обрабатываемой поверхности. Способы шабрения плоских и криволинейных поверхностей. Механизация процесса шабрения.

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

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Притирка. Область применения, достигаемая степень точности. Абразивные материалы, применяемые для притирки. Притиры и притирочные плиты. Способы притирки: с применением притира, притирка деталей друг к другу. Особенности притирки конических поверхностей. Механизация притирочных работ.

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Тема 11. Пайка, лужение и склеивание

Пайка. Назначение, применение, виды. Пайка мягкими и твердыми припоями. Материалы, инструмент, приспособления и оборудование для пайки. Подготовка поверхностей и способы пайки.

Дефекты, возникающие при пайке, и меры по их предупреждению.

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

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

Склеивание. Назначение и применение. Подготовка поверхностей к склеиванию. Применяемые клеи. Способы и технология склеивания. Способы контроля соединений.

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

Организация рабочего места. Требования безопасности труда.

Тема 12. Технологический процесс слесарной обработки

Порядок разработки технологического процесса слесарной обработки. Определение размеров заготовки и подбор заготовки. Выбор методов и режимов обработки.

Определение последовательности обработки. Механизация обработки. Понятие о токарных, строгальных, плоскошлифовальных и фрезерных станках.

Выбор измерительного и контрольного инструмента.

Межоперационные припуски размеров деталей на основные слесарные операции и допуски на промежуточные и окончательные размеры.

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 «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	2
3	Элементы управления и функционирования тренажеров-имитаторов в операционной системе Windows	3
	Итого:	6

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 «Охрана труда и промышленная безопасность»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов
1	Общие вопросы охраны труда и промышленной безопасности	14
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	2
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	11
2.1	Организация труда машиниста технологических компрессоров	2
2.2	Требования безопасности при эксплуатации и обслуживании оборудования компрессорных станций	2
2.3	Системы коллективной защиты и средства индивидуальной защиты	1
2.4	Меры безопасности при проведении огневых и газоопасных работ	2
2.5	Меры безопасности при выполнении работ	1
2.6	Требования промышленной безопасности в аварийных ситуациях при выполнении работ машинистом технологических компрессоров	3
3	Экзамен	1
	Итого:	26

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.

Электрозащитные средства. Изолирующие, ограждающие и вспомогательные защитные средства. Основные и дополнительные защитные средства при работе в электроустановках. Маркировка, осмотр и испытание электрозащитных средств. Правила применения электрозащитных 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 машиниста технологических компрессоров

Краткая характеристика работ, выполняемых машинистом технологических компрессоров магистральных газопроводов. Причины производственного травматизма при выполнении работ машинистом технологических компрессоров.

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

Требования, предъявляемые к рабочему месту машиниста технологических компрессоров. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте машиниста технологических компрессоров.

Взрывопожароопасные свойства веществ и материалов, используемых в процессе работы и выделяющихся в рабочую зону машиниста технологических компрессоров.

Предельно допустимые концентрации вредных веществ. Оказание первой помощи при поражении вредными веществами, характерными для рабочей зоны машиниста технологических компрессоров.

Контроль воздуха рабочей зоны на компрессорных станциях. Газоанализаторы, газосигнализаторы. Проверка систем обеспечения газовой безопасности. Мероприятия по предупреждению загазованности. Вентиляция производственных помещений. Кратность нормального и аварийного воздухообмена. Проверка работы вентиляционных систем.

Тема 2.2. Требования безопасности при эксплуатации и обслуживании оборудования компрессорных станций

Требования безопасности к обустройству компрессорных станций магистральных газопроводов. Категорирование помещений по взрывопожароопасности. Требования безопасности к оборудованию и технологическим трубопроводам. Требования безопасности при эксплуатации обслуживаемых компрессоров, их приводов, вспомогательного оборудования, аппаратов, газовых коммуникаций, запорной арматуры, средств автоматике, приборов контроля. Требования безопасности к устройству компрессоров различных типов, их блокировкам, КИП и автоматике. Требования

безопасности к электрооборудованию. Правила безопасности при ремонте компрессоров.

Требования безопасности при эксплуатации электрооборудования и при обслуживании токоприемников и сетей. Группы допуска при обслуживании электродвигателей и распределительных устройств.

Тема 2.3. Системы коллективной защиты и средства индивидуальной защиты

Средства коллективной защиты, используемые на компрессорных станциях.

Средства индивидуальной защиты, используемые при выполнении работ машинистом технологических компрессоров. Нормы и порядок обеспечения ими. Хранение, проверка и использование средств индивидуальной защиты.

Сигнальные цвета и знаки безопасности, используемые на компрессорных станциях.

Тема 2.4. Меры безопасности при проведении огневых и газоопасных работ

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

Особенности организации выполнения работ в ночное время, в сложных метеорологических и климатических условиях.

Тема 2.5. Меры безопасности при выполнении работ

Типовая инструкция по охране труда для машиниста технологических компрессоров.

Типовые инструкции по охране труда при выполнении конкретных работ. Инструктаж перед выполнением работ.

Тема 2.6. Требования промышленной безопасности в аварийных ситуациях при выполнении работ машинистом технологических компрессоров

Аварии и инциденты (по определению Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов») при эксплуатации компрессорных станций магистральных газопроводов. Поражающие факторы при аварийных ситуациях. Сценарии развития характерных аварий, сопровождающихся возникновением пожара, взрыва,

опасных концентраций паров и газов в воздухе рабочей зоны машиниста технологических компрессоров. Обеспечение устойчивой работы компрессорной станции. Планы мероприятий по ликвидации возможных аварий. Сигналы, оповещения в аварийных ситуациях. Действия машиниста технологических компрессоров в аварийных ситуациях.

Состав, свойства, способы распознавания и определения вредных паров и газов, характерных для рабочей зоны компрессорной станции. 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	2
3	Методы управления воздействиями на окружающую среду	2
4	Основы организации природоохранной деятельности в ПАО «Газпром», ДО ПАО «Газпром»	2
5	Распределение функций, обязанностей и полномочий в рамках организации природоохранной деятельности в ПАО «Газпром», ДО ПАО «Газпром»; функции работников рабочих специальностей	2
6	Экологическая политика и соответствующие обязательства ПАО «Газпром», ДО ПАО «Газпром»	2
7	Основы функционирования корпоративной системы экологического менеджмента (СЭМ) ПАО «Газпром», СЭМ дочерних обществ (ДО) в соответствии с требованиями ISO 14001:2015	2
	Итого:	14

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, неблагоприятные 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.

Биоценоотические 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 разделов и тем	Кол-во часов
	Введение	2
1	Проверка технического состояния и режима работы оборудования	38
1.1	Контрольно-измерительные приборы и автоматика	4
1.2	Технология транспорта газа	2
1.3	Компрессорные станции	4
1.4	Конструкция и эксплуатация ГПА	4
1.5	Устройство ГПА с газотурбинным приводом	18
1.6	Устройство ГПА с электроприводом	6
2	Выполнение работ по обеспечению заданного режима работы оборудования	24
2.1	Эксплуатация ГПА с газотурбинным приводом	12
2.2	Эксплуатация ГПА с электроприводом	4
2.3	Эксплуатация оборудования КС	8
3	Выполнение вспомогательных работ при ТОиР отдельных видов оборудования	22
3.1	Организация технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	2
3.2	Техническое обслуживание и ремонт газотурбинной установки	10
3.3	Техническое обслуживание и ремонт ЦБН	4
3.4	Техническое обслуживание и ремонт электроприводных ГПА	4
3.7	Техническое обслуживание и ремонт трубопроводной обвязки и запорной арматуры	2
	Итого:	86

ПРОГРАММА

Введение

Значение газовой промышленности по своевременному обеспечению страны топливом. Значение ПАО «Газпром», как сложного производственного комплекса России. Место ПАО «Газпром» среди топливно-энергетических

компаний мира. ПАО «Газпром» – общая характеристика, структура. Задачи и перспективы развития ПАО «Газпром».

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

Значение высокого профессионального мастерства в обеспечении высокого качества выполняемых работ, повышения культурно–технического уровня рабочих. Трудовая и технологическая дисциплина, культура труда рабочих.

Ознакомление с нормативно-технической документацией в области магистрального транспорта газа. Правила безопасной эксплуатации магистральных газопроводов. СТО Газпром 2-3.5-454-2010 «Правила эксплуатации магистральных газопроводов».

Ознакомление с квалификационной характеристикой машиниста технологических компрессоров 4 разряда и программой обучения по дисциплине «Специальная технология».

Раздел 1. Проверка технического состояния и режима работы оборудования

Тема 1.1. Контрольно-измерительные приборы и автоматика

Сведения об измерениях и измерительной технике. Приборы для измерения давления и пульсаций. Типы манометров и требования, предъявляемые к ним. Датчики давления и помпажа. Принцип действия систем противопомпажного регулирования и защиты от помпажа.

Приборы для измерения расхода и уровня. Классификация приборов для измерения количества и расхода жидкости, газа и пара. Методика проверки исправности расходомеров.

Правила обслуживания приборов для измерения количества и расхода жидкости, газа и пара.

Классификация приборов для измерения уровня жидкостей в резервуарах.

Приборы для измерения температуры. Классификация приборов для измерения температуры в зависимости от методов ее измерения.

Типы термометров и требования, предъявляемые к ним.

Приборы для измерения вибрации и частоты вращения.

Автоматическое регулирование. Основные понятия и определения. Регулируемый параметр, объект и закон регулирования. Свойства объекта

регулирования: время разгона, запаздывания, самовыравнивания. Регулятор, регулирующий орган. Процесс автоматического регулирования.

Автоматическая защита и аварийно-предупредительная сигнализация. Классификация основных защит ГПА и устройств, обеспечивающих выполнение защитных функций. Контрольная, предупредительная и аварийная сигнализация и функции, которые она выполняет.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

- «Системы КИП и А компрессорной станции».

Тема 1.2. Технология транспорта газа

Нормативно-техническая документация в области транспорта газа. Классы и категории магистральных газопроводов. Охранные зоны и зоны минимальных расстояний.

Состав магистрального газопровода. Линейная часть МГ. Компрессорные станции. Газоизмерительные станции. Подземные хранилища газа. Газораспределительные станции. Станции охлаждения газа.

Требование к эксплуатационному персоналу.

Тема 1.3. Компрессорные станции

Классификация КС по функциональному назначению, линейные КС, ДКС, КС систем ПХГ.

Схемы КС, основное технологическое оборудование и оборудование вспомогательных систем.

Компрессорный цех. Технологические схемы, понятие обвязки, основное технологическое оборудование и оборудование вспомогательных систем.

Газоперекачивающие агрегаты, технические характеристики и виды.

Приводные двигатели, электродвигатели и газовые турбины, газомотор-компрессоры, специфические особенности компоновки ГПА.

Общестанционные системы. Система очистки газа. Назначение и принцип работы.

Система охлаждения. Назначение и принцип работы.

Система подготовки топливного, пускового, импульсного газа. Назначение и принцип работы.

Система маслоснабжения цеха. Назначение и принцип работы.

ГРС собственных нужд. Назначение и принцип работы.

Система автоматического пожаротушения. Эксплуатационные режимы технологических систем КС.

Режимы работы КС. Заполнение технологической обвязки КС. Ввод в работу и вывод из работы основного и вспомогательного технологического оборудования. Вывод компрессорного цеха на режим «кольцо». Загрузка газоперекачивающих агрегатов компрессорного цеха «в магистраль». Нормальный и аварийный остановки компрессорного цеха.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

- «Технологические установки компрессорного цеха»;
- «Устройство и эксплуатация оборудования блока подготовки топливного, пускового и импульсного газа компрессорной станции»;
- «Система контроля загазованности компрессорного цеха».

Тема 1.4. Конструкция и эксплуатация ТПА

Общие сведения о запорной арматуре. Назначение запорной арматуры. Классификация запорной арматуры. Типы запорных кранов.

Конические краны, конструкция, особенности эксплуатации, техническое обслуживание.

Шаровые краны с гидропневматическим приводом: конструкция, особенности эксплуатации, техническое обслуживание.

Шаровые краны с электрогидравлическим приводом: конструкция, особенности эксплуатации, техническое обслуживание.

Назначение, устройство и порядок работы с аварийным комплектом для перестановки шаровых кранов.

Классификация регуляторов давления. Система автоматического регулирования давления газа. Устройство и техническое обслуживание регуляторов давления.

Назначение, конструкция и техническое обслуживание предохранительных клапанов.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

- «Запорная арматура»;
- «Регуляторы давления газа».

Тема 1.5. Устройство ГПА с газотурбинным приводом

Классификация ГПА. Типы газотурбинных установок. Газовая динамика и принцип работы осевых компрессоров, камер сгорания, газовых турбин. Классификация центробежных газовых компрессоров (нагнетателей). Газовая динамика и принцип работы центробежных газовых компрессоров (нагнетателей). Рабочая характеристика центробежного газового компрессора (нагнетателя).

Технические характеристики ГПА. Состав и системы ГПА.

Газотурбинная установка. Устройство и конструктивные особенности газотурбинной установки. Технические характеристики.

Система маслообеспечения ГТУ. Назначение, состав, принципиальная схема, принцип работы. Систем смазки и суфлирования двигателя. Назначение, состав, принципиальная схема, принцип работы.

Система подготовки и подачи воздуха, система подогрева циклового воздуха. Назначение, состав, принципиальная схема, принцип работы. Система противообледенения двигателя.

Система пуска ГТУ, пусковые двигатели, схемы, оборудование и его технические характеристики. Принцип работы.

Топливная система ГТУ. Система автоматического регулирования ГТУ. Принципиальные схемы, состав и работа систем.

Центробежный нагнетатель. Устройство и конструктивные особенности центробежного нагнетателя. Технические характеристики.

Система смазки центробежного нагнетателя. Система магнитных подвесов, принципиальная схема и основные элементы конструкции.

Система уплотнения ротора нагнетателя. Масляные уплотнения вала ЦБН. Система регулирования уплотнения вала ЦБН. Принцип работы системы. Сухие газодинамические уплотнения вала ЦБН. Система обеспечения газом СГУ. Система обеспечения барьерным воздухом. Принцип работы системы.

Система охлаждения ГПА. Принципиальная схема, состав и работа систем.

Система пожаротушения. Принцип действия, конструктивные особенности.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

– «Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями»;

- «Устройство газотурбинного двигателя ДГ90Л2.1 агрегата ГПА-Ц1-16С»;
- «Устройство систем регулирования и обслуживание газотурбинного привода типа ГТК-10-4».

Тема 1.6. Устройство ГПА с электроприводом

Технологические схемы, обвязка КС, типы электроприводных ГПА.

Электрооборудование, силовые трансформаторы, распределительные устройства, разъединители. Выключатели, предохранители и защитные устройства.

ЭГПА, особенности конструкции агрегатов и оборудования, технические характеристики электрических двигателей, нагнетателей и редукторов.

Устройство электрических двигателей различных типов, основные элементы конструкции: корпус, ротор, статор, особенности конструкции подшипников. Основные системы обеспечения работоспособности и управления электродвигателями. Системы контроля, управления и защиты электродвигателя.

Система смазки и уплотнения. Системы охлаждения электродвигателя. Системы виброзащиты электродвигателя. Системы защиты от помпажа в ЭГПА. Принципиальные схемы, состав и работа систем

Центробежные нагнетатели ЭГПА, устройство, особенности проточной части, виды уплотнений и подшипниковых узлов ротора. Общие сведения о сухих газодинамических уплотнениях и магнитных подвесах ротора.

Редукторы ЭГПА, назначение, схемы, конструктивные особенности. Система смазки редуктора.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

- «Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями».

Раздел 2. Выполнение работ по обеспечению заданного режима работы оборудования

Тема 2.1. Эксплуатация ГПА с газотурбинным приводом

Технологический режим КЦ. Параметры, контролируемые в процессе работы КЦ, методы контроля и мероприятия по обеспечению технологического режима. Маршруты обхода. Методы дефектоскопии и порядок проведения

работ, методы неразрушающего контроля. Вибродиагностика. Порядок измерения вибрации на ГТУ. Порядок измерения вибрации на ЦБН.

Состояние ГПА. Режимы работы ГПА, специфика пускового режима, подготовительные операции, перечень и последовательность выполнения. Функции эксплуатационного персонала.

Подготовка агрегата к пуску, предпусковые условия. Пуск агрегата и выход на заданный режим работы. Контроль и поддержание заданных параметров ГПА в режиме нормальной эксплуатации.

Контроль работы систем подготовки и подачи воздуха, маслоснабжения, топливопитания, автоматического управления и регулирования. Технологические операции, обеспечивающие заданный режим работы систем. Внешние признаки отклонения от заданного режима работы систем. Порядок устранения неполадок в работе систем. Порядок работ с маслозаправочными установками. Меры безопасности при эксплуатации маслозаправочных установок.

Обслуживание ГПА в процессе работы. Перечень необходимых операций при техническом обслуживании ГПА. Выполнение оперативных переключений на технологической обвязке ГПА.

Порядок осуществления контроля работы ГТУ. Контроль состояния проточной части осевого компрессора ГТУ. Методы очистки проточной части осевого компрессора. Порядок работы с промывочными устройствами. Меры безопасности при эксплуатации промывочных устройств.

Контроль работы подшипников ЦБН и магнитных подвесов. Контроль работы масляных уплотнений вала ЦБН. Контроль работы сухих газодинамических уплотнений вала ЦБН, системы обеспечения газом и барьерным воздухом.

Контроль работы и обслуживание вспомогательного оборудования, систем очистки газа, аппаратов воздушного охлаждения, систем топливного, пускового и импульсного газа.

Контроль состояния системы автоматического пожаротушения.

Регламентирующая документация, инструкции и правила.

Эксплуатационная документация, виды и порядок ведения.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

– «Устройство и эксплуатация оборудования блока подготовки топливного, пускового и импульсного газа компрессорной станции»;

– «Устройство систем регулирования и обслуживание газотурбинного привода типа ГТК-10-4».

Тема 2.2. Эксплуатация ГПА с электроприводом

Основные документы, регламентирующие эксплуатацию ЭГПА. Инструкция по эксплуатации, разработанная заводом-изготовителем для данного типа агрегата, ведомственные инструкции ПАО «Газпром», правила эксплуатации электроустановок, техника безопасности и защита окружающей среды.

Документы, отражающие эксплуатацию оборудования, виды и порядок оформления.

Подготовка ЭГПА к пуску, проверка схемы переключения кранов обвязки на соответствие варианту пускового режима.

Пуск и вывод агрегата на требуемый режим работы. Контроль параметров компримируемого газа. Ограничение числа пусков ЭГПА.

Порядок измерения вибрации на электродвигателях.

Контроль состояния системы возбуждения синхронных двигателей, ограничения по времени работы без систем возбуждения.

Порядок пуска ЭГПА после длительного нерабочего состояния. Проверка сопротивления изоляции ротора, статора, подшипников. При несоответствии нормируемым значениям сушка изоляции.

Контроль параметров системы энергоснабжения (напряжение питания, напряжение и ток в обмотке возбуждения) и загрузки электродвигателя по мощности.

Контроль состояния фильтров системы охлаждения электродвигателя, замена фильтров.

Контроль температуры обмоток электродвигателя, предельные значения, требующие остановки агрегата.

Контроль уровня вибрации электродвигателя, редуктора, нагнетателя.

Контроль состояния уплотнений подшипников электродвигателя и системы наддува уплотнений воздухом.

Контроль системы смазки редуктора, подшипников нагнетателя и уплотнений.

Действия машиниста при штатной и аварийной остановке ЭГПА. Перечень основных отказов оборудования, а также нарушений режимов работы, требующих аварийной или штатной остановки агрегата.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

- «Эксплуатация и ремонт оборудования ЗРУ».

Тема 2.3. Эксплуатация оборудования КС

Маршруты обхода. Ведение оперативной документации по режиму работы оборудования КС.

Контроль работы установок подготовки топливного, пускового, импульсного газа. Технологические операции по обеспечению заданного режима работы регуляторов давления, фильтров-сепараторов, фильтров-осушителей, адсорберов, циклонных сепараторов, регуляторов давления, подогревателей газа. Внешние признаки отклонения от заданного режима установок. Порядок устранения неполадок.

Контроль работы установок очистки газа. Технологические операции по обеспечению заданного режима работы оборудования, работающего под давлением. Внешние признаки отклонения от заданного режима работы установок. Порядок устранения неполадок.

Выполнение оперативных действий в условиях срабатывания предупредительной сигнализации в соответствии с требованиями НТД. Выполнение действий при возникновении аварийных ситуаций на КЦ в соответствии с Планом ликвидации аварий.

Определение причин нарушения технологического режима работы оборудования КС. Выполнение оперативных переключений на технологической обвязке КС.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

- «Устройство и эксплуатация оборудования блока подготовки топливного, пускового и импульсного газа компрессорной станции»;
- «Система контроля загазованности компрессорного цеха».

Раздел 3. Выполнение вспомогательных работ при ТОиР отдельных видов оборудования

Тема 3.1. Организация технического обслуживания и ремонта технологического оборудования

Понятие «техническое обслуживание» и «ремонт», цели и задачи, виды технического обслуживания и ремонта.

Методология проведения обслуживания и ремонтов, общие сведения о системе ППР. Основные положения и алгоритмы проведения.

Системы обслуживания и ремонта оборудования на основе данных о фактическом состоянии объекта. Основы построения, общие сведения о методах диагностики ГПА.

Общие сведения о технологическом процессе и ремонтных операциях; мойка, чистка оборудования, разборка; отбраковка и методы восстановления деталей.

Оборудование, приспособления, приборы и инструмент, используемые в процессе ремонта ГПА.

Регламентные работы, входящие в ТО1, ТО2, ТО3 и работы, связанные с мелким, средним и капитальным ремонтом. Организационные мероприятия при проведении ТО и ремонта.

Ремонтная документация, результаты испытаний, акты, дефектные ведомости, формуляры и другие документы.

Подготовительные операции на КС и порядок вывода ГПА в ремонт. Отключение ГПА от технологических коммуникаций и систем подачи топливного и пускового газа.

Планирование ремонтных работ и работ по реконструкции КС.

Общие сведения о сборочных операциях, методах регулировки и оценки качества ремонтных операций.

Основные положения о порядке ввода ГПА в эксплуатацию.

Тема 3.2. Техническое обслуживание и ремонт газотурбинной установки

Регламент технического обслуживания, виды работ. Обслуживание ГТУ в процессе работы (ТО1-3).

Обслуживание ГТУ агрегата, находящегося в резерве (ТО1-5).

Предремонтное обследование, осмотр агрегата и систем подготовки циклового воздуха, системы смазки, измерение рабочих параметров ГПА, определение располагаемой мощности, удельного расхода масла, вибродиагностика, измерение температур.

Технический осмотр проточной части ГТУ и камеры сгорания. Оценка состояния ГТУ, методы диагностирования.

Промывка газоздушного тракта двигателя моющими растворами. Состав моющих растворов и последовательность по промывке.

Вскрытие ГПА, подготовительные работы, демонтаж трубопроводов и вспомогательного оборудования. Безопасность при ведении грузоподъемных операций.

Демонтаж внутренних узлов и деталей. Визуальный осмотр с целью выявления дефектов. Виды дефектов в проточной части ГТУ. Анализ состояния узлов и деталей. Методы дефектоскопии и порядок проведения работ, методы неразрушающего контроля.

Последовательность операций по сборке ГТУ. Подготовка деталей и узлов к проведению сборочных операций.

Оборудование, приспособления, инструмент, КИПиА для осуществления сборочных операций.

Ревизия системы ГТУ. Замена узлов и агрегатов. Восстановление работоспособности узлов и агрегатов.

Общие сведения об особенностях ремонта стационарных ГТУ и ГТУ авиационного и судового исполнения.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

– «Обслуживание газотурбинного двигателя ДГ90Л2.1 агрегата ГПА-Ц1-16С»;

Тема 3.3. Техническое обслуживание и ремонт ЦБН

Инструкция завода-изготовителя и отраслевые инструкции по обслуживанию центробежных нагнетателей. Регламентные работы, выполняемые: на работающем агрегате; агрегате, находящемся в резерве; при среднем и капитальном ремонтах.

Диагностика состояния ЦБН в процессе работы, выявление скрытых дефектов конструкции ЦБН методами неразрушающего контроля. Дефектоскопия узлов ЦБН.

Оценка параметров вибрации корпуса ЦБН, подшипников и трубопроводов с помощью индивидуальных (переносных) вибродиагностических комплексов.

Поддержание температурного режима работы подшипников ЦБН, обслуживание системы смазки.

Контроль работы системы уплотнений вала нагнетателя. Обслуживание уплотнений ЦБН (СГУ, масляных уплотнений).

Подготовительные операции при выводе ЦБН в ремонт.

Разборка ЦБН. Дефектоскопия узлов ЦБН. Методология, инструменты и приборы. Оценка состояния уплотнений.

Последовательность операций при ремонте подшипников скольжения, восстановление вкладышей, последовательность технологических операций.

Сборка ЦБН, подготовительные операции, сборочные единицы и последовательность сборочных операций.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

– «Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями».

Тема 3.4. ТОиР электроприводных ГПА

Техническое обслуживание электродвигателей ГПА, виды и причины отказов.

Система ППР при эксплуатации ЭГПА.

Планирование и организация ремонта.

Техническое диагностирование ЭГПА. Визуальный контроль. Измерение и контроль рабочих параметров.

Критерии вывода электродвигателей в ремонт.

Методология ремонта, приспособления и инструмент.

Последовательность ремонтных операций, контроль качества, приспособления, оборудование и инструмент.

Ремонт элементов электродвигателей и их основных узлов. Ремонт редуктора (мультипликатора). Проведение ремонтных работ на системах ЭГПА. Замена дефектных узлов и деталей.

Визуальный осмотр элементов зубчатого зацепления и дефектоскопия с целью определения скрытых дефектов. Оценка состояния узлов и деталей ЭГПА.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

– «Эксплуатация и ремонт оборудования ЗРУ»;

– «Устройство центробежных нагнетателей с сухими газодинамическими уплотнениями».

Тема 3.5. Техническое обслуживание и ремонт трубопроводной обвязки и запорной арматуры

Инструкции и правила по обслуживанию трубопроводов, периодичность и технологические операции.

Очистка и диагностика линейной части трубопровода, операции по запуску и приему диагностического оборудования и снарядов для очистки внутренней полости магистрального трубопровода. Подготовительные операции на КС.

Выявление дефектов корпусных элементов запорной арматуры, методология.

Визуальный осмотр проточной части задвижки, кранов, обратного клапана, критерии вывода в ремонт.

Диагностирование состояния элементов в запорной арматуре. Последовательность операций, методы неразрушающего контроля.

Обслуживание запорной арматуры, приводов задвижек и кранов, трубопроводов импульсного газа.

Общие сведения о способах ремонта запорной арматуры. Ремонт и замена приводов запорной арматуры.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с автоматизированными обучающими системами:

- «Запорная арматура»;
- «Предохранительные клапаны».

**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 машинистом технологических установок	3
1.3	Экскурсия на производство	4
1.4	Слесарное дело	16
1.5	Отработка навыков по эксплуатации отдельных видов оборудования на компьютерных тренажерах-имитаторах	16
	Итого:	40
2	Производственная практика (обучение на производстве)	
2.1	Ознакомление с производством, инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве	7
2.2	Безопасные методы и приемы выполнения работ машинистом технологических установок	19
2.3	Слесарное дело	8
2.4	Обучение ведению документации	4
2.5	Отработка навыков проведения проверки технического состояния и режима работы оборудования	90
2.6	Основные операции и приемы работ при выполнении работ по обеспечению заданного режима оборудования	88
2.7	Основные операции и приемы работ при выполнении вспомогательных работ при ТОиР отдельных видов оборудования	88
2.8	Самостоятельное выполнение работ машинистом технологических компрессоров 4-го разряда	74
2.9	Порядок действий слесаря по ремонту технологических установок в аварийных ситуациях	2
	Итого:	380
	Всего:	420

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 машиниста технологических компрессоров 4-го разряда, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой практики (производственного обучения) машиниста технологических компрессоров 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 машиниста технологических компрессоров, правила их применения.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Тема 1.2. Безопасные методы и приемы выполнения работ машинистом технологических компрессоров

Безопасные методы, приемы ведения работ и контроль за техническим состоянием оборудования при эксплуатации компрессорных станций.

Контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства, блокировки и арматура, обеспечивающие безопасную эксплуатацию компрессоров, их приводов, аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов компрессорной станции.

Безопасные методы и приемы ведения работ при выполнении подготовительных работ к пуску, остановке и регулированию режимов работы компрессоров.

Безопасные методы и приемы ведения работ при выполнении технологических операций на компрессорных станциях. Безопасность труда при обслуживании компрессоров, их приводов, аппаратов, технологических трубопроводов, запорной арматуры, средств автоматики, защиты и контрольно-измерительных приборов.

Безопасные методы и приемы ведения работ при подготовке к ремонтным работам. Безопасные методы и приемы ведения работ при наладке, текущем ремонте агрегатов и коммуникаций компрессорных станций.

Безопасные методы и приемы ведения работ при использовании приспособлений и инструмента для выполнения ремонтных работ и для обслуживания компрессоров, оборудования. Безопасные приемы и методы выполнения слесарных работ, использования механизированных и электрифицированных инструментов и приспособлений.

Заключительные работы после ремонта. Безопасные методы и приемы ведения работ при испытании технологического оборудования и коммуникаций. Безопасные приемы пуска технологического оборудования после ревизии, ремонта и длительного вынужденного его отключения.

Тема 1.3. Экскурсия на производство

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 машинистом технологических компрессоров, с системой контроля качества выполняемых работ.

Тема 1.4. Слесарное дело

Ознакомление с организацией слесарных работ, рабочим местом слесаря. Обучение безопасным способам слесарных работ.

Ознакомление со слесарным инструментом (виды, классификация).

Обучение правилам пользования слесарным инструментом. Формирование навыков применения ручного слесарного инструмента: шаберов, напильников, надфилей, инструмента для рубки листового металла. Формирование навыков изготовления деталей из листового металла.

Формирование навыков применения приспособлений: тисков, зажимов, съемников, монтажных и разметочных плит, призм и специальных приспособлений при выполнении слесарных работ в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров.

Формирование навыков применения мерительного инструмента: штангенциркуля, угломеров, инструментальных линейек, микрометров, индикаторов и калибров. Практическое изучение понятия «точность измерений».

Ознакомление с порядком выполнения обмерных чертежей и эскизов деталей из листового металла. Ознакомление с порядком выполнения обмерных чертежей и эскизов деталей типа «вал», «диск», «призма».

Практическое изучение разметки заготовок для изготовления деталей, понятия «припуск на обработку».

Формирование навыков выполнения рубки, опиловки, гибки деталей из листового материала. Практическое изучение правил изготовления заготовок для гибки. Практическое изучение применения при изготовлении заготовок для гибки приспособлений и инструментов.

Отработка навыков по обработке плоских поверхностей с использованием напильников и шаберов.

Отработка навыков резки и гибки труб. Практическое изучение порядка ведения работ на трубогибочном станке, зависимость радиуса изгиба от диаметра и толщины стенки трубы. Технологические приемы, препятствующие образованию гофр и эллипсности.

Практическое изучение специфики слесарных операций при обработке цветных металлов и сплавов.

Абразивные материалы: наждачная бумага, классификация и маркировка. Приобретение практических навыков и приемов при использовании наждачной бумаги. Притирочные пасты и составы для полировки поверхностей, свойства, классификация и маркировка. Ознакомление с порядком выполнения операций при использовании абразивных материалов и требования безопасности.

Ознакомление с материалами для изготовления прокладок, с физико-механическими свойствами и способами обработки. Обучение безопасным способам выполнения работ с использованием слесарного электро-, пневмо- и гидроинструмента.

Тема 1.5. Отработка навыков по эксплуатации отдельных видов оборудования

Перечень тренажеров-имитаторов для отработки навыков:

- «Очистка полости газопровода»;
- «Управление работой центробежных компрессоров с СГУ»;
- Эксплуатация системы маслоснабжения КЦ»;
- «Поиск неисправностей на ГПА-Ц-16»;
- «Система аварийного электроснабжения КЦ с газотурбинным»;
- «Технология сборки и разработки газотурбинного привода типа ГТК-10-4»;
- «Управление работой агрегата ГПА-16 «УРАЛ»»;
- «Управление работой ГПА типа ГТ-750-6»;
- «Управление работой ГПА-16 «Волга»»;
- «Управление работой ГПА-Ц1-16С»»;
- «Управление работой ГПА-Ц-6,3»».

Производственная практика (обучение на производстве)

Тема 2.1. Ознакомление с производством, 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».

Обучение мерам 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.

Инструктаж по соблюдению противопожарного режима на производстве. Меры пожарной безопасности. Взрывоопасность природных газов. Средства пожарной сигнализации. Средства тушения пожара. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Ознакомление со спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты машиниста технологических компрессоров. Отработка правил их применения, хранения и ремонта.

Обучение приемам оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.

Формирование навыков действий машиниста технологических компрессоров по плану ликвидации возможных аварий на взрывопожароопасном объекте, в цехе, на участке.

Тема 2.2. Безопасные методы и приемы выполнения работ машинистом технологических компрессоров

Безопасные методы, приемы ведения работ и контроль за техническим состоянием оборудования при эксплуатации компрессорных станций. Контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства, блокировки и арматура, обеспечивающие безопасную эксплуатацию компрессоров, их приводов, аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования цехов компрессорной станции.

Безопасные методы и приемы ведения работ при выполнении

подготовительных работ к пуску, остановке и регулированию режимов работы компрессоров.

Безопасные методы и приемы ведения работ при выполнении технологических операций на компрессорных станциях. Безопасность труда при обслуживании компрессоров, их приводов, аппаратов, технологических трубопроводов, запорной арматуры, средств автоматики, защиты и контрольно-измерительных приборов.

Безопасные методы и приемы ведения работ при подготовке к ремонтным работам. Безопасные методы и приемы ведения работ при наладке, текущем ремонте агрегатов и коммуникаций компрессорных станций.

Безопасные методы и приемы ведения работ при использовании приспособлений и инструмента для выполнения ремонтных работ и для обслуживания компрессоров, оборудования. Безопасные приемы и методы выполнения слесарных работ, использования механизированных и электрифицированных инструментов и приспособлений.

Меры безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов.

Заключительные работы после ремонта. Безопасные методы и приемы ведения работ при испытании технологического оборудования и коммуникаций. Безопасные приемы пуска технологического оборудования после ревизии, ремонта и длительного вынужденного его отключения.

Тема 2.3. Слесарное дело

Ознакомление с организацией слесарных работ, рабочим местом слесаря. Обучение безопасным способам слесарных работ.

Ознакомление со слесарным инструментом (виды, классификация).

Обучение правилам пользования слесарным инструментом. Формирование навыков применения ручного слесарного инструмента: шаберов, напильников, надфилей, инструмента для рубки листового металла. Формирование навыков изготовления деталей из листового металла.

Формирование навыков применения приспособлений: тисков, зажимов, съемников, монтажных и разметочных плит, призм и специальных приспособлений при выполнении слесарных работ в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров.

Формирование навыков применения мерительного инструмента: штангенциркуля, угломеров, инструментальных линейек, микрометров,

индикаторов и калибров. Практическое изучение понятия «точность измерений».

Ознакомление с порядком выполнения обмерных чертежей и эскизов деталей из листового металла. Ознакомление с порядком выполнения обмерных чертежей и эскизов деталей типа «вал», «диск», «призма».

Практическое изучение разметки заготовок для изготовления деталей, понятия «припуск на обработку».

Формирование навыков выполнения рубки, опиловки, гибки деталей из листового материала. Практическое изучение правил изготовления заготовок для гибки. Практическое изучение применения при изготовлении заготовок для гибки приспособлений и инструментов.

Отработка навыков по обработке плоских поверхностей с использованием напильников и шаберов.

Отработка навыков резки и гибки труб. Практическое изучение порядка ведения работ на трубогибочном станке, зависимость радиуса изгиба от диаметра и толщины стенки трубы. Технологические приемы, препятствующие образованию гофр и эллипсности.

Практическое изучение специфики слесарных операций при обработке цветных металлов и сплавов.

Абразивные материалы: наждачная бумага, классификация и маркировка. Приобретение практических навыков и приемов при использовании наждачной бумаги. Притирочные пасты и составы для полировки поверхностей, свойства, классификация и маркировка. Ознакомление с порядком выполнения операций при использовании абразивных материалов и требования безопасности.

Ознакомление с материалами для изготовления прокладок, с физико-механическими свойствами и способами обработки. Обучение безопасным способам выполнения работ с использованием слесарного электро-, пневмо- и гидроинструмента.

Тема 2.4. Обучение ведению документации

Обучение заполнению ежесменного (эксплуатационного) журнала.

Ознакомление с содержанием ведомости дефектов на проведение периодического технического обслуживания оборудования.

Ознакомление с содержанием акта на сдачу в ремонт и на выдачу из ремонта оборудования.

Ознакомление с содержанием месячного план-графика и отчета технического обслуживания и ремонта

Практическое изучение правил оформления необходимой технической и технологической документации в соответствии с действующими нормативными документами в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Ознакомление с содержанием технических паспортов и формуляров оборудования, эксплуатационных, ремонтных журналов и ведомостей.

Ознакомление с содержанием журнала учета поступающих в ремонт компонентов оборудования. Практическое изучение правил составления отчетов о проведенных работах.

Обучение заполнению журналов учета расхода газа на собственные нужды и масла.

Ознакомление с содержанием журналов регистрации инструктажа на рабочем месте.

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

Ознакомление с содержанием правил составления актов на вышедшее из строя оборудование.

Тема 2.5. Отработка навыков проведения проверки технического состояния и режима работы оборудования

Формирование навыков ведения оперативной, технической документации по техническому состоянию оборудования КЦ. Практическое изучение порядка проведения обхода по установленным маршрутам и проверки режима работы оборудования КЦ.

Ознакомление с контролем параметров. Практическое изучение порядка проведения внешнего осмотра систем и оборудования ГПА, выявления дефектов, определения посторонних звуков.

Практическое изучение порядка замера вибрации на оборудовании КЦ. Практическое изучение порядка проведения анализа воздушной среды в производственных помещениях и на территории промплощадки, в том числе с применением переносных измерительных приборов. Выполнение работ по проведению анализа воздушной среды в производственных помещениях и на территории промплощадки, в том числе с применением переносных

измерительных приборов под руководством машиниста технологических компрессоров 6-го разряда или инструктора производственного обучения.

Ознакомление с компрессорными станциями, укомплектованными ГПА с газотурбинным приводом. Практическое изучение типов, принципа действия и технических характеристик газотурбинных установок. Практическое изучение состава ГПА.

Практическое изучение работы системы подготовки и подачи воздуха, система подогрева циклового воздуха. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы и определения неисправностей системы подготовки и подачи воздуха.

Практическое изучение работы системы маслообеспечения ГТУ, системы смазки и суфлирования двигателя. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы маслообеспечения ГТУ, системы смазки и суфлирования двигателя и определения неисправностей основных узлов.

Практическое изучение работы системы пуска ГТУ. Обучение безопасным способам оценки состояния пусковых двигателей и других элементов системы. Обучение безопасным способам определения неисправностей основных узлов системы пуска ГТУ.

Практическое изучение работы топливной системы ГТУ. Система автоматического регулирования ГТУ. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы и определения неисправностей топливной системы ГТУ.

Практическое изучение типов, принципа действия, конструктивных особенностей и технических характеристик центробежных нагнетателей.

Практическое изучение работы системы смазки центробежного нагнетателя. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы смазки ЦБН. Обучение безопасным способам определения неисправностей узлов системы смазки ЦБН.

Практическое изучение работы системы магнитных подвесов. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы магнитных подвесов. Обучение безопасным способам определения неисправностей основных узлов системы магнитных подвесов.

Практическое изучение работы системы масляных уплотнений вала ЦБН. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы масляных уплотнений вала ЦБН. Обучение безопасным способам определения неисправностей основных узлов системы масляных уплотнений вала ЦБН.

Практическое изучение работы сухих газодинамических уплотнений вала ЦБН. Обучение безопасным способам оценки состояния сухих газодинамических уплотнений вала ЦБН. Обучение безопасным способам определения неисправностей сухих газодинамических уплотнений вала ЦБН.

Практическое изучение работы системы обеспечения барьерным воздухом ЦБН. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы обеспечения барьерным воздухом ЦБН. Обучение безопасным способам определения неисправностей основных узлов системы обеспечения барьерным воздухом ЦБН.

Практическое изучение работы системы охлаждения ГПА. Обучение безопасным способам оценки состояния элементов системы охлаждения ГПА. Обучение безопасным способам определения неисправностей основных узлов системы охлаждения ГПА.

Практическое изучение работы системы пожаротушения. Обучение безопасным способам оценки состояния и определения неисправностей основных узлов системы пожаротушения.

Ознакомление с компрессорными станциями, укомплектованными ЭГПА. Практическое изучение типов, принципа действия и технических характеристик ЭГПА. Практическое изучение состава ЭГПА.

Практическое изучение работы электрооборудования, силовых трансформаторов, распределительных устройств, разъединителей, выключателей, предохранителей и защитных устройств.

Обучение безопасным способам оценки состояния и определения неисправностей электрооборудования, силовых трансформаторов, распределительных устройств, разъединителей, выключателей, предохранителей и защитных устройств.

Практическое изучение работы электрических двигателей различных типов и систем обеспечения работоспособности и управления электродвигателями. Обучение безопасным способам оценки состояния и определения неисправностей электрических двигателей и их систем.

Практическое изучение работы систем контроля, управления и защиты электродвигателя. Обучение безопасным способам оценки состояния и определения неисправностей основных узлов систем контроля, управления и защиты электродвигателя.

Практическое изучение работы систем смазки и уплотнения, охлаждения электродвигателя, виброзащиты электродвигателя, защиты от помпажа в ЭГПА.

Обучение безопасным способам оценки состояния и определения неисправностей основных узлов систем.

Практическое изучение работы редукторов ЭГПА Обучение безопасным способам оценки состояния и определения неисправностей редукторов ЭГПА.

Выполнение работ по устранению неисправностей на газоперекачивающих агрегатах различных типов под руководством машиниста технологических компрессоров 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Выполнение проверки работы установки очистки газа, а также системы приема, удаления и обезвреживания твердых и жидких примесей, извлеченных из транспортируемого газа под руководством машиниста 6 разряда или мастера производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Ознакомление с практическими методами осуществления контроля параметров. Практическое изучение безопасных способов проведения внешнего осмотра и выявления дефектов, в том числе определение посторонних звуков при работе установки очистки газа.

Ознакомление с практическими методами проверки состояния установки охлаждения газа. Ознакомление безопасными способами контроля параметров. Практическое изучение порядка проведения внешнего осмотра и выявления дефектов, в том числе определение посторонних звуков при работе установки охлаждения газа.

Ознакомление с безопасными способами проверки состояния установки подготовки топливного, пускового, импульсного газа. Ознакомление безопасными способами контроля параметров. Практическое изучение порядка проведения внешнего осмотра и выявления дефектов. Обучение безопасным способам определения наличия утечек газа при работе установки подготовки топливного, пускового, импульсного газа.

Ознакомление с безопасными способами проверки состояния ТПА на технологической обвязке ГПА. Порядок проведения внешнего осмотра и выявления дефектов. Характерные признаки негерметичности ТПА и наличия утечек газа. Обучение безопасным способам определения негерметичности ТПА и наличия утечек газа.

Практическое изучение порядка проведения отборов проб газа и масла для проведения химического анализа. Обучение безопасным способам проведения отбора проб газа и масла.

Ознакомление с безопасными способами проверки состояния узлов и агрегатов системы маслоснабжения цеха. Практическое изучение порядка проведения внешних осмотров емкостей склада масел, емкостей аварийного слива масла, цеховых установок очистки масла сепарационных машин, накопительных емкости, маслопроводов и ТПА.

Ознакомление с безопасными способами проверки состояния узлов и агрегатов системы пожаротушения. Практическое изучение порядка проведения внешних осмотров оборудования и коммуникаций системы пожаротушения.

Выполнение работ по устранению неисправностей на общецеховых системах под руководством машиниста технологических компрессоров 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Тема 2.6. Основные операции и приемы работ при выполнении работ по обеспечению заданного режима работы оборудования

Ознакомление с технологическими режимами работы компрессорных цехов, укомплектованных ГПА с газотурбинным приводом, параметрами, контролируемые в процессе работы КЦ, состоянием ГПА.

Практическое изучение безопасных способов подготовки агрегата к пуску, проверки соблюдения всех предпусковых условий.

Практическое изучение безопасных способов проведения пуска ГПА с ГТУ, контроля прохождения пусковых операций согласно алгоритму запуска, проверки показаний приборов. Контроль отсутствия посторонних шумов на работающем агрегате, утечек масла, газа, воздуха, продуктов сгорания. Проверка отсутствия предупредительной сигнализации на щите управления агрегатом.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля работы систем подготовки и подачи воздуха, маслоснабжения, топливопитания, автоматического управления и регулирования.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обеспечению заданного режима работы всех систем. Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по устранению неполадок в работе

систем. Порядок работ с маслозаправочными установками. Меры безопасности при эксплуатации маслозаправочных установок.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обслуживанию ГПА в процессе работы, согласно перечню необходимых операций. Практическое изучение безопасных способов выполнения оперативных переключений на технологической обвязке ГПА под руководством машиниста технологических компрессоров 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы ГТУ, состояния проточной части осевого компрессора ГТУ. Практическое изучение безопасных способов очистки проточной части осевого компрессора. Практическое изучение безопасных способов работы с промывочными устройствами.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы подшипников ЦБН и магнитных подвесов. Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы масляных уплотнений вала ЦБН. Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы сухих газодинамических уплотнений вала ЦБН, системы обеспечения газом и барьерным воздухом.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы и обслуживание вспомогательного оборудования, систем очистки газа, аппаратов воздушного охлаждения, систем топливного, пускового и импульсного газа.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля состояния системы автоматического пожаротушения.

Формирование навыков по ведению записей в суточной ведомости и журнале работы агрегата. Формирование навыков по ведению контроля параметров работы агрегата с заданной периодичностью и их записи в суточной ведомости. Формирование навыков выполнения проверки режима работы центробежного компрессора по его расходной характеристике.

Формирование навыков регулирования режима работы агрегата в случае изменения производительности газопровода, изменения входного или выходного давления газа.

Практическое изучение всех операций согласно алгоритму нормальной остановки. Формирование навыков выполнения проверки положения кранов

технологической обвязки центробежного компрессора после остановки агрегата.

Практическое изучение всех операций согласно алгоритму аварийной остановки. Формирование навыков выполнения проверки положения кранов и работы насоса. Формирование навыков определения причин остановки и возможности их устранения.

Формирование навыков действий в условиях срабатывания предупредительной сигнализации в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Ознакомление с технологическими режимами работы компрессорных цехов, укомплектованных ЭГПА, параметрами, контролируемые в процессе работы КЦ. Ознакомление с основными документами, регламентирующими эксплуатацию ЭГПА.

Практическое изучение безопасных способов подготовки ЭГПА к пуску, проверки схемы переключения кранов обвязки на соответствие варианту пускового режима.

Практическое изучение безопасных способов проведения пуска и вывод ЭГПА на требуемый режим работы. Формирование навыков по ведению контроля параметров компримируемого газа.

Практическое изучение безопасных способов измерения вибрации на электродвигателях.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля состояния системы возбуждения синхронных двигателей, ограничения по времени работы без систем возбуждения.

Практическое изучение безопасных способов проведения пуска ЭГПА после длительного нерабочего состояния. Практическое изучение безопасных способов проверки сопротивления изоляции ротора, статора, подшипников.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля параметров системы энергоснабжения и загрузки электродвигателя по мощности.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля состояния фильтров системы охлаждения электродвигателя, а также замены фильтров.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля температуры обмоток электродвигателя.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля уровня вибрации электродвигателя, редуктора, нагнетателя.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля состояния уплотнений подшипников электродвигателя и системы наддува уплотнений воздухом.

Практическое изучение безопасных способов проведения контроля системы смазки редуктора, подшипников нагнетателя и уплотнений.

Формирование навыков действий машиниста при штатной и аварийной остановке ЭГПА. Ознакомление с перечнем основных отказов оборудования, нарушений режимов работы, требующих аварийной или штатной остановки агрегата.

Формирование навыков ведения записей в суточной ведомости и журнале работы ЭГПА. Формирование навыков регулирования режима работы ЭГПА в случае необходимости: изменения производительности газопровода, изменения входного или выходного давления газа. Практическое изучение всех операций согласно алгоритму нормальной остановки. Формирование навыков выполнения проверки положения кранов технологической обвязки центробежного компрессора после остановки агрегата.

Практическое изучение всех операций согласно алгоритму аварийной остановки. Формирование навыков выполнения проверки положения кранов и работы насоса. Определение причин остановки и возможности их устранения.

Практическое изучение безопасных способов выполнения действий при возникновении аварийных ситуаций на КЦ в соответствии с Планом ликвидации аварий под руководством машиниста технологических компрессоров 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы системы подготовки топливного и пускового газа. Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обслуживанию регуляторов давления, фильтров-сепараторов, фильтров-осушителей, адсорберов, циклонных сепараторов, регуляторов давления, подогревателей газа.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обслуживанию установок очистки газа. Практическое изучение безопасных способов осуществления проверки работоспособности систем автоматического

слива конденсата, уровня конденсата в отстойниках и осуществление слива в ручном режиме при неисправности или отсутствии автоматического слива.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обслуживанию аппаратов воздушного охлаждения газа. Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля давлений и температур. Проверка работы вентиляторов и электродвигателей.

Практическое изучение безопасных способов выполнения оперативных действий в условиях срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации в соответствии с требованиями НТД под руководством машиниста технологических компрессоров 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Практическое изучение безопасных методов определения причин нарушения технологического режима работы оборудования КС. Практическое изучение безопасных способов выполнения оперативных переключений на технологической обвязке КС под руководством машиниста технологических компрессоров 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы установки производства инертного газа, системы подготовки воздуха, системы подогрева промежуточного теплоносителя. Практическое изучение безопасных способов выполнения технологических операций по обеспечению заданного режима работы оборудования под руководством машиниста технологических компрессоров 6-го разряда или мастера производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы турбодетандерных агрегатов. Практическое изучение безопасных способов осуществления операций пуска в работу и вывода на заданный режим работы.

Практическое изучение безопасных способов выполнения оперативных действий в условиях срабатывания предупредительной сигнализации в соответствии с требованиями НТД под руководством машиниста технологических компрессоров 6-го разряда или инструктора

производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Тема 2.7. Основные операции и приемы работ при выполнении вспомогательных работ при ТОиР отдельных видов оборудования

Ознакомление с ремонтной документацией. Практическое изучение безопасных способов выполнения технологических операций по выводу ГПА в резерв. Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обслуживанию резервных агрегатов. Ознакомление с оборудованием, приспособлениями, приборами и инструментами, используемыми в процессе ремонта ГПА.

Практическое изучение безопасных способов выполнения регламентных работ ТО-1, ТО-2, ТО-3 и ТО-4. Практическое изучение безопасных способов выполнения технологических операций по сдаче агрегата в ремонт и приемки его из ремонта. Формирование навыков заполнения необходимой ремонтной документации. Практическое изучение безопасных способов выполнения технологических операций по проведению предремонтных и послеремонтных испытаний под руководством машиниста технологических компрессоров 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Изучение регламента технического обслуживания ГТУ. Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обслуживанию ГТУ в процессе работы (ТО1-3) и ГТУ агрегата, находящегося в резерве (ТО1-5).

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по предремонтному обследованию ГПА и оценке состояния ГТУ.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по промывке газоздушного тракта двигателя моющими растворами.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по вскрытию ГПА, демонтажу внутренних узлов и деталей, сборке ГТУ, ревизии систем ГТУ, замене узлов и агрегатов.

Ознакомление с регламентом выполнения работы по техническому обслуживанию и ремонту ЦБН.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по диагностике состояния ЦБН в процессе работы и оценке состояния ЦБН.

Практическое изучение безопасных способов осуществления контроля работы системы уплотнений вала нагнетателя. Ознакомление с регламентом

выполнения работы по обслуживанию уплотнений ЦБН (СГУ, масляных уплотнений).

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по выводу ЦБН в ремонт.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по разборке ЦБН, дефектации узлов ЦБН.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по восстановлению работоспособности основных узлов ЦБН.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по сборке ЦБН.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по техническому обслуживанию ЭГПА.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ техническому диагностированию ЭГПА и оценке состояния ЭГПА. Ознакомление с методологией ремонта, приспособлениями и инструментами.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по ремонту элементов электродвигателей и их основных узлов, редуктора (мультипликатора), замене дефектных узлов и деталей.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по очистке и диагностике линейной части трубопровода. Практическое изучение безопасных способов выполнения операций по запуску и приему диагностического оборудования и снарядов для очистки внутренней полости магистрального трубопровода.

Практическое изучение безопасных способов выявления дефектов корпусных элементов запорной арматуры.

Практическое изучение безопасных способов выполнения работ по обслуживанию запорной арматуры, приводов задвижек и кранов, трубопроводов импульсного газа. Отработка навыков работы с аварийным комплектом для перестановки шаровых кранов.

Практическое изучение безопасных способов проведения регламентных работ на системах подготовки топливного и пускового газа: замена фильтрующих элементов, настройка регуляторов давления и температуры.

Практическое изучение методов учета топливного и пускового газа: пользование расходомерами и расчет по диаграммам. Измерение производительности КС.

Проведение регламентных работ на установках очистки газа. Продувка пылеуловителей и сепараторов. Регулировка давления в емкости сбора конденсата.

Практическое изучение безопасных способов проведения регламентных работ на установках охлаждения газа. Очистка трубчатых пучков. Регулировка вентиляторов и приводных передач.

Участие в работах по обслуживанию и ремонту ГПА и его систем под руководством машиниста технологических компрессоров 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Участие в эксплуатационных испытаниях оборудования после капитального ремонта под руководством машиниста технологических компрессоров 6-го разряда или инструктора производственного обучения в рамках трудовых функций машиниста технологических компрессоров 4-го разряда.

Тема 2.8. Самостоятельное выполнение работ в качестве машиниста технологических компрессоров 4-го разряда

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда на рабочем месте в качестве машиниста технологических компрессоров.

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

Тема 2.9. Порядок действий машиниста технологических компрессоров в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

Действия машиниста технологических компрессоров на учебно-тренировочных занятиях по плану ликвидации возможных аварий на взрывопожароопасном объекте, в цехе, участке, для выработки навыков выполнения мероприятий.

Проверка знаний машиниста технологических компрессоров 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 машинистом технологических компрессоров 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 машиниста технологических компрессоров.

Мероприятия по спасению людей при заданном виде возможной аварии.

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

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

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

Порядок взаимодействия с газоспасательными, пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий машинистом технологических компрессоров по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы тушения пожаров различными видами огнетушителей.

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

ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ
для определения уровня квалификации
машиниста технологических компрессоров 4-го разряда

1. Произвести запуск и остановку газоперекачивающего агрегата под руководством машиниста более высокой квалификации. Выполнить комплекс работ по обслуживанию основных элементов технологической обвязки на компрессорной станции, оборудованной компрессорами с газотурбинным приводом.
2. Произвести запуск и остановку газоперекачивающего агрегата под руководством машиниста более высокой квалификации. Выполнить комплекс работ по обслуживанию основных элементов технологической обвязки на компрессорной станции, оборудованной компрессорами с электрическим приводом.
3. Произвести запуск и остановку газоперекачивающего агрегата под руководством машиниста более высокой квалификации. Выполнить несложные регулировочные работы на газоперекачивающем технологическом оборудовании в соответствии с регламентом.
4. Произвести запуск и остановку газоперекачивающего агрегата под руководством машиниста более высокой квалификации. Выполнить регулировочные работы на общестанционном оборудовании в соответствии с регламентом.
5. Произвести запуск и остановку газоперекачивающего агрегата под руководством машиниста более высокой квалификации. Принять участие в ремонте компрессора с газотурбинным приводом, аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования.
6. Произвести запуск и остановку газоперекачивающего агрегата под руководством машиниста более высокой квалификации. Принять участие в ремонте компрессора с электрическим приводом, аппаратов, узлов газовых коммуникаций и вспомогательного оборудования.
7. Выполнить необходимые действия в условиях срабатывания предупредительной сигнализации газоперекачивающего агрегата. Определить причины нарушения технологического режима и возможности их устранения.

№ п/п	Наименование предметов (тем) программы	Кол-во часов	Дата	Учебный час									
				1	2	3	4	5	6	7	8		
			71 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
			72 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			73 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			74 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			75 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			76 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			77 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			78 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			79 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			80 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			81 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			82 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			83 день	x	x	x	x						
3.	Квалификационная (пробная) работа	8	84 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
4.	Консультация	4	85 день					x	x	x	x		
5.	Экзамен	4	86 день	x	x	x	x						