

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

КОМПЛЕКТ УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
для повышения квалификации на ПТК

Профессия – слесарь по контрольно-измерительным приборам
и автоматике

Квалификация – 6-й разряд

Код профессии – 18494

Саратов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящий комплект учебно-программной документации предназначен для повышения квалификации на ПТК по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-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: Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 2, раздел «Слесарные и слесарно-сборочные работы» и выпуск 1 п. 8, раздел «Общие положения»; профессиональных стандартов «Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12.2014 № 1117н) и «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.02.2017 № 181н).

Комплект учебно-программной документации для повышения квалификации на ПТК по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-го разряда разработан на основании типовых учебно-методических материалов «УМУГазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», разработанных на основании требований профессиональных стандартов «Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12.2014 № 1117н) и «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.02.2017 № 181н), а так же Перечня профессий для профессиональной подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утвержденных Департаментом (Е.Б. Касьян) ОАО «Газпром» от 25.01.2013 г.

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

Содержание и объем учебного материала в программах приведены с таким расчетом, чтобы к концу обучения обучающиеся (при полном усвоении

ими изучаемого материала) прочно овладели знаниями и производственными навыками, необходимыми для выполнения работ по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-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 (производственного обучения) 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».

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В данном комплекте используются следующие сокращения:

АОС – автоматизированная обучающая система;

ЕКТС – единый тарифно-квалификационный справочник;

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;

ОК – общие компетенции;

РСУ – распределенная система управления;

САУ – система автоматического управления;

СЭМ – система экологического менеджмента;

ТО – техническое обслуживание;

УТЗ – учебно-тренировочная задача;

ЭКМ – электроконтактный манометр;

ЭППУ – электропневматический узел управления.

**ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ
ПРИ ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ НА ПТК
по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и
автоматике»**

Рабочий, освоивший программу повышения квалификации на ПТК по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-го разряда, должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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

ОК 2. Организовывать профессиональную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, решать стандартные практические задачи, ограниченные кругом непосредственных обязанностей сотрудника.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.

ОК 7. Обеспечивать соблюдение требований безопасности труда в своей профессиональной деятельности.

ОК 8. Обеспечивать соблюдение защиты информации в соответствии с требованиями Общества (организации).

ОК 9. Обеспечивать соблюдение корпоративной этики.

Рабочий, освоивший программу повышения квалификации на ПТК по профессии, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

Для 6-го разряда

1. Комплексная наладка и техническое сопровождение сложных АСУ ТП на базе ПЛК:

ПК 1.1. Проводить работы по наладке сложных и уникальных АСУ ТП на базе ПЛК.

ПК 1.2. Проводить работы по комплексной диагностике АСУ с целью выявления возможных неисправностей.

ПК 1.3. Проводить техническое сопровождение систем сбора, хранения и отображения технологической информации на базе ЭВТ.

ПК 1.4. Оформлять оперативную документацию.

2. Ремонт, наладка и эксплуатация систем автоматического регулирования технологических параметров:

ПК 2.1. Проводить работы по наладке, регулировке и сдаче в эксплуатацию САР ТП.

ПК 2.2. Проводить диагностику элементов САР ТП с помощью специальных тестовых программ.

ПК 2.3. Выполнять восстановительные и ремонтные работы элементов САР.

ПК 2.4. Соблюдать требования безопасности при выполнении технического обслуживания и ремонта САР.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

- Профессия - **Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике**
- Квалификация - **6-й разряд**

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности **«Комплексная наладка и техническое сопровождение сложных САУ технологическими процессами на базе программируемых логических контроллеров»** должен¹

иметь практический опыт:

- работы с программаторами запоминающих устройств и микроконтроллеров;
- составления программ средней сложности для программируемых логических контроллеров на языках стандарта IEC 61131-3;
- подготовки, ввода и отладки программ в системах управления на базе микропроцессорной техники;
- работы с прикладным программным обеспечением и базами данных;
- подключения и настройки промышленных интерфейсов ввода/вывода микропроцессорных систем;
- поиска источников помех в системах автоматике;
- настройки автоматизированных рабочих мест на базе SCADA-систем;
- выполнения восстановительных и ремонтных работ элементов сложных систем управления оборудованием на базе микропроцессорной техники;
- проверки, тестирования и настройки при помощи коммутаторов сложных и уникальных измерительных систем, и систем управления оборудованием на базе микропроцессорной техники;
- оформления результатов диагностики микропроцессорных систем в оперативной документации;

¹ В соответствии с требованиями профессиональных стандартов «Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматике», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12.2014 № 1117н, и «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматике», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.02.2017 № 181н.

- работы со специальными тестовыми программами для диагностики сложных и уникальных средств измерений и автоматики на базе микропроцессорной техники;

уметь:

- выполнять запись и считывание информации с запоминающих устройств и микроконтроллеров с помощью программаторов;

- составлять программы средней сложности для программируемых логических контроллеров на языках стандарта IEC 61131-3;

- производить подготовку, ввод и отладку программ в системах управления на базе микропроцессорной техники;

- работать с прикладным программным обеспечением и базами данных;

- осуществлять подключение и настройку промышленных интерфейсов ввода/вывода микропроцессорных систем (RS-232, RS-485, Ethernet и др.);

- осуществлять поиск источников помех в системах автоматики и находить способы снижения их воздействия на оборудование;

- осуществлять установку и настройку автоматизированных рабочих мест на базе SCADA-систем (MasterSCADA, InTouch, Trace Mode и др.);

- выполнять восстановительные и ремонтные работы элементов сложных систем управления оборудованием на базе микропроцессорной техники с обеспечением вывода их на заданные параметры работы;

- производить проверку, тестирование и настройку при помощи коммутаторов сложных и уникальных измерительных систем, и систем управления оборудованием на базе микропроцессорной техники;

- оформлять результаты диагностики микропроцессорных систем в оперативной документации;

- использовать специальные тестовые программы для диагностики сложных и уникальных средств измерений и автоматики на базе микропроцессорной техники;

знать:

- базовые параметры и технические характеристики микропроцессорных систем;

- структурные схемы микропроцессорных систем;

- типы запоминающих устройств микропроцессорных систем;

- структурные схемы распространенных микропроцессоров и однокристальных микроконтроллеров;
- принцип выполнения команд в микропроцессоре;
- принципы работы промышленных интерфейсов ввода/вывода микропроцессорных систем (RS-232, RS-485, Ethernet и др.);
- протоколы, используемые при построении промышленных сетей (Mod-bus, HART и др.);
- принцип действия оптоволоконной системы связи и характеристики оптоволоконных кабелей;
- базовые положения теории алгоритмов;
- правила работы с программным обеспечением на обслуживаемые программируемые логические контроллеры;
- назначение SCADA-систем, выполняемые ими функции и базовые приемы работы со SCADA-системами;
- архитектуру современных САУ на базе программируемых логических контроллеров;
- основы программирования программируемых логических контроллеров и однокристальных микроконтроллеров;
- возможные источники и пути попадания помех в системы промышленной автоматики;
- приемы поиска источников помех в системах автоматики и способы снижения их воздействия на оборудование;
- способы защиты узлов САУ от воздействия молнии;
- требования по рациональной организации труда на рабочем месте;
- правила и нормы по охране труда, противопожарной безопасности, способы оказания первой помощи.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности **«Ремонт, наладка и эксплуатация систем автоматического регулирования технологических параметров»** должен

иметь практический опыт:

- снятия разгонных характеристик объектов регулирования;
- восстановительных и ремонтных работ элементов систем автоматического регулирования;

- настройки параметров систем автоматического регулирования согласно заданным критериям качества;
- работы с программным обеспечением для настройки и диагностики обслуживаемых систем автоматического регулирования;
- организации комплекса работ по наладке и техническому обслуживанию систем автоматического регулирования.

уметь:

- снимать разгонные характеристики объектов регулирования;
- выполнять восстановительные и ремонтные работы элементов систем автоматического регулирования;
- выполнять настройку параметров систем автоматического регулирования согласно заданным критериям качества;
- работать с программным обеспечением для настройки и диагностики обслуживаемых САР;
- организовывать комплекс работ по наладке и техническому обслуживанию САР;

знать:

- основные понятия теории автоматического регулирования;
- свойства объектов регулирования;
- виды САР;
- характер протекания переходных процессов в системах автоматического регулирования и показатели качества процессов регулирования;
- типовые законы регулирования, их характеристики, достоинства и недостатки;
- состав и принцип работы обслуживаемых САР;
- параметры настройки регуляторов;
- порядок настройки аналоговых П-, ПИ- и ПИД-регуляторов;
- правила работы с программным обеспечением для настройки и диагностики обслуживаемых САР;
- порядок организации комплекса работ по наладке и техническому обслуживанию САР.

С целью овладения **всеми** видами профессиональной деятельности и в соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, вып.1, слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда **дополнительно должен:**

уметь:

- 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;
- выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;
- проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;
- анализировать результаты своей работы;

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

Рабочий по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-го разряда кроме описанных требований должен пройти проверку знаний по электробезопасности в установленном порядке и получить соответствующую группу по электробезопасности.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации на ПТК по профессии
«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»
6-го разряда

Код профессии 18494

Срок обучения - 2 месяца

№ п/п	Наименование разделов, предметов	Кол-во часов
<i>I. Теоретическое обучение</i>		
1	Основы микропроцессорной техники	8
2	Охрана труда и промышленная безопасность	20
3	Основы экологии и охрана окружающей среды	8
4	Специальная технология	96
	Итого:	132
<i>II. Практика</i>		
5	Производственная практика	180
6	В т.ч. Охрана труда и промышленная безопасность	24
	Итого:	180
7	<i>Резерв учебного времени</i>	4
8	<i>Консультации</i>	4
	<i>Итоговая аттестация (квалификационный экзамен):</i>	
9	<i>Экзамен</i>	4
10	<i>Квалификационная (пробная) работа</i>	8
	Всего:	332

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
предмета «Основы микропроцессорной техники»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Понятие микропроцессорной техники	1
2	Шины микропроцессорной системы и циклы обмена	1
3	Функции устройств магистрали	1
4	Адресация операндов	1
5	Система команд процессора	1
6	Процессорное ядро и память микроконтроллеров	1
7	Организация связи МК с внешней средой и временем	1
8	Вспомогательные аппаратные средства МК	1
	<i>Итого:</i>	8

ПРОГРАММА

Тема 1. Понятие микропроцессорной техники

Базовая терминология микропроцессорной техники: электронная система, задача, быстродействие, гибкость, избыточность, интерфейс/сопряжение. Принципы организации микропроцессорных систем, структура связей, режимы работы.

Шинная структура связей. Режимы работы микропроцессорной системы. Архитектура микропроцессорных систем. Основные типы микропроцессорных систем: микроконтроллеры; контроллеры; микрокомпьютеры; компьютеры (в том числе персональные).

Тема 2. Шины микропроцессорной системы и циклы обмена

Основные информационные шины: адреса данных и управления. Обмен информацией по шинам микропроцессорных систем. Циклы обмена информацией и их фазы; циклы программного обмена; циклы обмена по прерываниям; циклы обмена в режиме прямого доступа к памяти. Принципы синхронизации обмена, синхронный обмен и асинхронный обмен. Прохождение сигналов по магистрали.

Тема 3. Функции устройств магистрали

Функции основных устройств микропроцессорной системы: процессора, памяти, устройств ввода/вывода, принципы их устройства и подключения к магистрали.

Тема 4. Адресация операндов

Функции основных узлов процессора. Методы адресации операндов: непосредственная, прямая (она же абсолютная), регистровая, косвенно-регистровая (она же косвенная), автоинкрементная, автодекрементная. Сегментирование памяти. Адресация байтов и слов. Регистры процессора.

Тема 5. Система команд процессора

Основные группы команд: команды пересылки данных; арифметические команды; логические команды; команды переходов. Быстродействие процессора.

Тема 6. Процессорное ядро и память микроконтроллеров

Классификация и структура микроконтроллеров. Структура процессорного ядра и особенности системы команд микроконтроллеров. Схема синхронизации МК. Функции и организация памяти программ и данных. Регистры МК. Использование стека и внешней памяти микроконтроллеров.

Тема 7. Организация связи МК с внешней средой и временем

Структура и организация портов ввода/вывода информации микроконтроллеров, режимы работы таймеров и процессоров событий. Организация обработки прерываний.

Модуль прерываний МК.

Тема 8. Вспомогательные аппаратные средства МК

Режимы пониженного энергопотребления МК. Аппаратные средства обеспечения надежной работы МК. Структура и организация вспомогательных аппаратных средств: тактовые генераторы, схемы контроля напряжения питания, сторожевые таймеры и дополнительные модули МК. Схема формирования сигнала сброса МК. Блок детектирования пониженного напряжения питания. Сторожевой таймер. Дополнительные модули МК: последовательного ввода/вывода; аналогового ввода/вывода.

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

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов
1	Общие вопросы охраны труда и промышленной безопасности	13
1.1	Охрана труда	3
1.2	Промышленная безопасность	3
1.3	Техническое регулирование	1
1.4	Производственный травматизм и профессиональные заболевания	1
1.5	Условия труда, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические мероприятия	1
1.6	Электробезопасность	1
1.7	Взрывопожароопасность	1
1.8	Единая система управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром»	2
2	Безопасные методы и приемы труда и требования промышленной безопасности при выполнении работ по профессии	6
2.1	Организация охраны труда слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике	4
2.2	Требования промышленной безопасности в аварийных ситуациях при выполнении работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике	2
3	Экзамен	1
	Итого:	20

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 слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Краткая характеристика работ, выполняемых слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда. Причины производственного травматизма при выполнении работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Проверка знаний и допуск слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике к самостоятельной работе, сроки периодических

проверок знаний правил охраны труда и безопасных методов и приемов при выполнении работ.

Организация, проведение и документальное оформление огневых и газоопасных работ по обслуживанию и ремонту электрических контрольно-измерительных приборов, автоматики и телемеханики. План проведения работ. Перечень работ, выполняемых по наряду-допуску. Оформление наряда-допуска. Инструктаж перед выполнением работ. Контроль за выполнением огневых и газоопасных работ. Организация связи и взаимодействие исполнителей при выполнении огневых и газоопасных работ.

Организация рабочего места слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Взрывопожароопасные свойства веществ и материалов, используемых в процессе работы, и выделяющихся в рабочую зону. Безопасные методы и приемы при обращении с легко воспламеняющимися веществами.

Состав, свойства, предельно допустимые концентрации, способы распознавания и определения вредных веществ, используемых и выделяющихся при выполнении работ. Действие их на организм человека. Симптомы отравления и иных видов поражения.

Средства индивидуальной защиты, используемые при выполнении работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике. Нормы и порядок обеспечения ими. Правила хранения, проверки и использования средств индивидуальной защиты.

Цвета сигнальные и знаки безопасности, используемые при выполнении работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Типовая инструкция по безопасности труда для слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике. Типовые инструкции по безопасности выполнения конкретных видов работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Требования безопасности к контрольно-измерительным приборам.

Требования безопасности к пультам управления технологических комплексов и установок с программным управлением, оснащенных системами видеоуправления.

Требования безопасности к микропроцессорной технике, функциональным электронным блокам (со сложными гидравлическими, вакуумными, кинематическими и радиоэлектронными схемами),

распределительным системам управления и системам видеуправления сложных технологических комплексов и установок.

Требования к эксплуатации средств автоматики и КИП, классифицированных по видам и уровням взрывозащиты.

Требования безопасности к низковольтному оборудованию, установленные техническим регламентом о безопасности низковольтного оборудования.

Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Меры безопасности при производстве переключений и отключений.

Требования безопасности к работам по обслуживанию и настройке контрольно-измерительных приборов.

Требования безопасности к работам по обслуживанию и настройке пультов управления технологических комплексов и установок с программным управлением, оснащенных системами видеуправления.

Требования безопасности к работам по обслуживанию и настройке микропроцессорной техники, функциональных электронных блоков (со сложными гидравлическими, вакуумными, кинематическими и радиоэлектронными схемами), РСУ и систем видеуправления сложных технологических комплексов и установок.

Требования безопасности к ремонтно-восстановительным работам элементов электрических и электронных схем управления, устранение неполадок в работе оборудования, ремонту датчиков уникальных систем управления.

Тема 2.2. Требования промышленной безопасности в аварийных ситуациях при выполнении работ слесарем по контрольно- измерительным приборам и автоматике

Классификация аварийных ситуаций применительно к условиям работы слесаря по контрольно- измерительным приборам и автоматике. Поражающие факторы аварийных ситуаций. Сценарии развития характерных аварий, сопровождающихся возникновением пожара, взрыва, опасных концентраций паров и газов в воздухе рабочей зоны. Обеспечение устойчивой работы контрольно-измерительных приборов и автоматики в аварийных ситуациях.

Планы мероприятий по ликвидации возможных аварий. Сигналы оповещения в аварийных ситуациях. Действия слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике в аварийных ситуациях в соответствии

с характером выполняемой работы. Безопасные методы и приемы в процессе ликвидации аварий.

Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Способы оживления организма при клинической смерти. Первая помощь при ранении, кровотечении, ожогах, отморожении, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок, отравлениях, попадании инородных тел в глаз или под кожу, обмороке, тепловом и солнечном ударах, спасении тонущего, укусах, попадании инородного тела в дыхательное горло.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Основы экологии и охрана окружающей среды»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

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

ПРОГРАММА

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

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

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

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

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

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

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

Тема 2. Виды воздействий производственной деятельности на окружающую среду

Экологическая опасность. Понятие о потенциально опасных отраслях производства. Критерии оценки экологической обстановки региона и отрасли. Наиболее опасные отрасли промышленного производства. Регионы, 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.

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

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

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

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

Производственно-экологический мониторинг в ПАО «Газпром».

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

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

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Специальная технология»

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
	Введение	2
Раздел 1. Комплексная наладка и техническое сопровождение сложных АСУ ТП на базе ПЛК		68
1.1	Основные задачи, структура и классификация АСУ ТП	8
1.2	Наладка сложных и уникальных АСУ ТП на базе ПЛК	8
1.3	Основные операции монтажа оборудования	8
1.4	Пусконаладочные работы и приемочные испытания	8
1.5	Особенности комплексной наладки технических средств АСУ ТП и систем централизованного контроля и управления	12
1.6	Техническая эксплуатация средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники	8
1.7	Метрологическое обеспечение средств измерений, автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники АСУ и ТП	6
1.8	Основные операции комплексной диагностики измерительных и управляющих систем с целью выявления возможных неисправностей	10
Раздел 2. Ремонт, наладка и эксплуатация систем автоматического регулирования технологических параметров		26
2.1	Основы автоматического регулирования	16
2.2	Выполнение работ по ремонту, наладке и эксплуатации САР ТП	10
	Итого:	96

ПРОГРАММА

Введение

Значение нефтяной и газовой промышленности по своевременному обеспечению страны топливом и нефтепродуктами. 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».

Роль повышения квалификации рабочих для быстреего внедрения в производство достижений науки и техники, для дальнейшего повышения производительности труда и повышения эффективности производства.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря по КИПиА 6-го разряда и программой обучения по дисциплине «Специальная технология».

Технология транспортировки и распределения газа. Газовый промысел, компрессорные и газораспределительные станции, подземные хранилища газа.

Современное состояние и перспективные направления развития отрасли. Автоматизация технологического процесса. Роль человеческого фактора в современном технологическом процессе.

Раздел 1. Комплексная наладка и техническое сопровождение сложных АСУ ТП на базе ПЛК

Тема 1.1. Основные задачи, структура и классификация АСУ ТП

Задачи автоматизации управления технологическим процессом. Компоненты техпроцесса современного производства, подлежащие автоматизации: управление технологическими процессами, организационно-экономическое управление. Многоуровневая система автоматизированного управления. Системы управления участками цехов и отдельными установками. Системы управления производством в цехах. Система планирования и управления производством на уровне предприятия.

Требования к автоматизированной системе управления с позиций особенностей технологического процесса транспортировки газа: непрерывность технологического цикла, отказоустойчивость, масштабируемость, простота конфигурирования, покрытие больших площадей, открытость.

Структура автоматизированной системы управления. Нижний уровень. Назначение, решаемые функции. Структура нижнего уровня: датчики, измерительные преобразователи (аналоговые устройства), сигнализаторы (дискретные устройства), электроприводы, исполнительные механизмы, ПЛК, локальная сеть.

Верхний уровень. Назначение, решаемые функции. Структура верхнего уровня: станции управления, рабочие станции. Аппаратная реализация станции управления и рабочей станции. Схемы подключения рабочих станций: непосредственно, в локальную сеть.

Коммуникационная система. Назначение, решаемые функции. Возможные варианты реализации.

Человеко-машинный интерфейс. Место в системе автоматизированного управления. Средства управления процессами и их визуализации.

SCADA-системы. Назначение и область применений. Компоненты систем контроля и управления. Характеристики SCADA-систем. Операционные системы. Прикладное программное обеспечение.

Автоматизированная система управления энергоснабжением. Назначение, функции. Характеристика объектов автоматизации. Состав подсистем АСУ Э, их назначение и основные характеристики. Обобщенная структурная схема АСУ Э. Способы и средства связи между компонентами АСУ Э.

Агрегатная (САУ ГПА) и цеховая (САУ КЦ) системы автоматизации. Правила и порядок наладки после монтажа схем контроля турбин. Правила и порядок проведения наладки и комплексного опробования схем контроля технологического оборудования компрессорных станций.

Обобщенная структурная схема системы автоматического регулирования электроприводного и газотурбинного агрегатов. Состав САУ ГПА. Архитектура контроллеров. Аппаратная платформа контроллера. Операционная система контроллеров. Средства технологического программирования.

САУ технологическим процессом на предприятиях газотранспортной отрасли. Общие характеристики систем управления: МСКУ 4510, МСКУ 5000, ИУС КЦ, КАРАТ, ШкС-04М, ССС и т. п. Принципы построения, основные характеристики.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с АОС:

– «Системы КИПиА компрессорной станции».

Тема 1.2. Наладка сложных и уникальных АСУ ТП на базе ПЛК

Основные характеристики ПЛК. ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016 Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования. Инструментальная среда разработки программ. Контроллеры семейства микро-ПЛК. Аппаратный комплекс модулей ПЛК. Особенности выбора и разработки конфигурации. Сетевые структуры ПЛК.

Инструментальная среда разработки программ. Пользовательский интерфейс. Интерфейс программирования. Функции окна информации. Панели инструментов. Стандартная панель инструментов. Панель инструментов моделирования и окно состояния. Панель инструментов программирования.

Основные функции аппаратного комплекса микро ПЛК.

Основы записи программ. Запись программы в среде разработки. Разработка программы. Выбор блоков. Размещение блоков. Конфигурирование

свойств блоков. Соединение блоков. Определение требуемого ресурса оборудования. Доступность блоков.

Решение прикладных задач автоматизации на основе ПЛК. Принципы разработки программ. Пример разработки программы системы управления. Алгоритм управления. Аппаратное решение автоматической системы регулирования. Блок-схема структуры управления.

Методы формализованного подхода к разработке программ.

Методы формализации алгоритмов. Синтез многотактных схем на основе таблиц переходов и карт Карно. Эмуляция функционирования программы. Авария питания. Выполнение оперативных тестов программ. Документирование программы.

Этапы, которые необходимо выполнить для синтеза программы. Схемы и технические данные для разработки программ. Назначение BGA корпуса с матрицей шариковых выводов. Очередность шагов при разработке BGA. Метод декомпозиции при создании программ. Принципы структурного программирования. Возможности инструмента эмуляции. Назначение теста эмуляции аварии питания.

Язык функциональных блоковых диаграмм. Постоянные и соединители. FBD. Входы. Клавиши управления курсором. Выходы. Постоянные логические уровни. Биты регистра сдвига. Флаги. Аналоговые входы. Аналоговые выходы. Базовые функции языка FBD. Специальные функции языка FBD. Счетчики. Аналоговые функции. Обработка аналоговых сигналов. Управление и регулирование. Специальные функции. Контроль памяти программ и данных. Язык релейно-контактных схем.

Примеры программ. «Управление доступом». «Базовые арифметические операции». «Управление отоплением. Регулирование».

Настройка интеллектуального датчика давления с помощью HART коммуникатора.

Программирование микропроцессорного комплекса измерения расхода газа.

Проверка дискретных каналов САУ с помощью тестовой программы.

Калибровка аналоговых каналов системы агрегатной автоматики с оформлением результатов калибровки.

Выполнение работ по восстановлению работоспособности САУ на базе программируемых логических контроллеров при отказе аналогового датчика без остановки технологического процесса.

Программирование микропроцессорной платы управления шаровым краном с помощью внутрисхемного программатора.

Базовая настройка программируемого логического контроллера перед загрузкой прикладной программы.

Программирование системы ввода/вывода Field Control с помощью ручного программатора Hand Held Monitor в системах автоматического управления газоперекачивающего агрегата «Квант-5(6)».

Подключение и настройка промышленного интерфейса ввода/вывода RS-485.

Поиск источника помех аналоговому каналу измерения в системе автоматического управления.

Установка и настройка автоматического рабочего места на базе SCADA-системы InTouch.

Оформление результатов диагностики систем на базе программируемого логического контроллера в оперативной документации.

Составление сложной программы логического управления для ПЛК на языке LD.

Тема 1.3. Основные операции монтажа оборудования

Проект производства работ. Основное технологическое и энергетическое оборудование автоматизированного объекта. Приемка устройств и оборудования в монтаж.

Соблюдение требований проектной документации, правил и инструкций на проведение монтажных работ; состояние и комплектность оборудования, измерительных приборов, изделий и материалов; соблюдение установленных монтажных (строительных) норм и габаритов, требований инструкций по монтажу и эксплуатации заводов-изготовителей и СНиП 77.13330.2016. Системы автоматизации.

Дефекты и недостатки, выявленные в процессе проведения монтажных работ, их устранение.

Внесение изменений в техническую документацию. Окончание монтажных работ на объекте, соответствие выполненных работ проектной документации.

Тема 1.4. Пусконаладочные работы и приемочные испытания

Автономная и комплексная наладка смонтированных на объекте средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники перед вводом в эксплуатацию. Программы проведения пусконаладочных работ и испытаний.

Этапы процесса наладки: проверка монтажа внешних связей средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники; автономная и комплексная наладка технических средств; проверка технических средств на функционирование. Условия для эксплуатации средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники. Проверка правильности монтажа внешних связей по монтажным схемам и таблицам соединений методом прозвонки.

Процесс автономной наладки путем индивидуального опробования. Режим наладки комплекса технических средств АСУ. Настройка авторегуляторов. Проверка качества выполнения наладочных работ, испытательный срок на техническое обслуживание средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники. Регистрация и устранение неполадок, анализ и устранение вызвавших их причин. Приемка в опытную (опытно-промышленную) и промышленную эксплуатацию.

Тема 1.5. Особенности комплексной наладки технических средств АСУ ТП и систем централизованного контроля и управления

Наладка АСУ ТП (систем централизованного контроля и управления): наладка отдельных рабочих контуров, определяемых маршрутами информационных и управляющих сигналов при выполнении системой определенных функций. Включение устройств в контур наладки. Наладка рабочих контуров, содержащих общие устройства. Комплексная наладка системы. Прямой и косвенный контроль операций в процессе комплексной наладки системы. Оформление и контроль испытательных программ и режимов. Методы и правила проведения комплексных наладок. Методики наладки рабочих контуров АСУ ТП, таблицы соответствия сигналов в различных точках контура, таблицы неисправностей и способы их устранения. Комплект рабочих или специальных программ вычислительной подсистемы для наладки АСУ ТП.

Лабораторно-практические занятия.

Работы на персональном компьютере с АОС:

- «Системы КИПиА компрессорной станции».

Тема 1.6. Техническая эксплуатация средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники

Оперативные переключения в схемах автоматики и телемеханики. Перечень эксплуатационных инструкций и исполнительных схем электрических и трубных соединений аппаратуры. Оформление записи в

оперативном журнале. Процесс пуска и останова оборудования в режиме ручного управления. Общие требования к обслуживанию средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники. Специальные требования к обслуживанию общепромышленных устройств и элементов. Контрольные кабели и цепи вторичной коммутации. Импульсные линии. Исполнительные устройства. Релейно-контактные устройства. Бесконтактные устройства автоматики. Измерительные преобразователи. Пневматические элементы. Контрольно-измерительные устройства (приборы). Электроизмерительные приборы. Приборы для измерения давления (разрежения). Приборы для измерения расхода газа и перепада давления. Приборы для измерения температуры. Специальные требования к обслуживанию устройств и элементов телемеханики. Технические требования по обслуживанию и эксплуатации специализированных средств и комплексов.

Тема 1.7. Метрологическое обеспечение средств измерений, автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники АСУ и ТП

Основные положения метрологического обеспечения и задачи государственной метрологической службы, ГОСТ Р 8.820-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Основные положения.

Государственные испытания и метрологическая аттестация на объектах газовой промышленности. Государственный надзор и ведомственный контроль.

Поверка средств измерений. Метрологическая ревизия средств измерений.

Метрологическая экспертиза средств измерений. Метрологическая экспертиза нормативно-технической документации.

Тема 1.8. Основные операции комплексной диагностики измерительных и управляющих систем с целью выявления возможных неисправностей

Источники возможных неисправностей в системах автоматики. Характеристики возможных неисправностей.

Основные операции комплексной диагностики измерительных и управляющих систем с целью выявления возможных неисправностей из-за помех, проникающих в системы автоматики из сети электроснабжения и способы снижения их влияния.

Основные операции комплексной диагностики измерительных и управляющих систем с целью выявления возможных неисправностей из-за

помех, проникающих в системах автоматики от молнии и атмосферного электричества, способы снижения их влияния.

Статическое электричество и его влияние на системы автоматики. Способы борьбы со статическим электричеством.

Основные операции комплексной диагностики измерительных и управляющих систем с целью выявления возможных неисправностей из-за электромагнитных помех в системах автоматики и способы снижения их влияния.

Заземление в системах автоматики. Цели заземления, его виды, правила выполнения.

Основные операции комплексной диагностики измерительных и управляющих систем с целью выявления возможных неисправностей из-за помех, возникающих от паразитных связей в системах автоматики и способы борьбы с ними.

Правила экранирования сигнальных кабелей в системах автоматики.

Гальваническая развязка в системах автоматики, ее цели и способы выполнения.

Раздел 2. Ремонт, наладка и эксплуатация систем автоматического регулирования технологических параметров

Тема 2.1. Основы автоматического регулирования

Основные определения теории автоматического регулирования: автоматическое регулирование, система автоматического регулирования, объект регулирования, технологические параметры, регулируемый параметр, возмущающие воздействия, управляющие воздействия и т. д.

Примеры САР и их функциональные схемы. Типовая функциональная схема САР.

Основные принципы регулирования: по возмущению и по отклонению. Назначение обратной связи в системах автоматического регулирования, разомкнутые и замкнутые системы.

Типы объектов регулирования. Понятие кривой разгона объекта. Свойства объектов регулирования: емкость, самовыравнивание, постоянная времени объекта, запаздывание процесса.

Типовые возмущающие воздействия. Типовые динамические звенья и их характеристики и примеры реализации: апериодическое (инерционное, статическое) звено, астатическое (интегрирующее звено), колебательное звено

(апериодическое звено 2-го порядка), пропорциональное (усилительное, безынерционное) звено, дифференцирующее звено, запаздывающее звено.

Виды САР: системы стабилизирующего регулирования, системы программного регулирования, следящие системы, системы адаптивного регулирования. Понятие статической и астатической систем регулирования. Регуляторы прямого и непрямого действия.

Характер протекания переходных процессов в САР: апериодический, колебательный, расходящийся, затухающий. Показатели качества процессов регулирования: статическая и динамическая ошибка, перерегулирование, время регулирования, степень затухания, число колебаний регулируемой величины, обобщенный интегральный среднеквадратичный показатель качества. Оптимальные процессы регулирования. Средства улучшения качества процессов регулирования.

Пропорциональный закон регулирования, особенности П-регуляторов, их достоинства и недостатки. Пример системы, оснащенной П-регулятором. Пропорционально-дифференциальный закон регулирования, особенности ПД-регуляторов, их преимущества перед П-регуляторами.

Интегральный закон регулирования, особенности И-регуляторов, их достоинства и недостатки. Примеры систем регулирования для объектов с самовыравниванием и без, оснащенных И-регулятором.

Пропорционально-интегральный закон регулирования, особенности ПИ-регуляторов, их преимущества. Пример системы, оснащенной ПИ-регулятором.

Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования, особенности ПИД-регуляторов, их преимущества.

Позиционный закон регулирования, статические характеристики позиционных регуляторов. Пример системы, оснащенной релейным (позиционным) регулятором.

Сравнительные графики процессов регулирования параметров статического объекта в автоматических системах с регуляторами различного типа. Соображения, которыми руководствуются при выборе типа регулятора.

Тема 2.2. Выполнение работ по ремонту, наладке и эксплуатации САР ТП

Принцип работы статической системы автоматического регулирования.

Принцип работы астатической САР.

Переходные процессы в САР.

Показатели качества процессов регулирования.

Оптимальные процессы регулирования, средства улучшения качества процессов регулирования.

Пропорциональный закон регулирования, особенности П-регуляторов.

Пропорционально-интегральный закон регулирования, особенности ПИ-регуляторов.

Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования, особенности ПИД-регуляторов, их преимущества.

Позиционный закон регулирования, статические характеристики позиционных регуляторов. Пример системы, оснащенной позиционным регулятором. Порядок снятия разгонной характеристики объекта регулирования.

Порядок настройки САР, работающей по ПИ-закону регулирования. Настройка САР, работающей по П-закону регулирования.

Порядок настройки САР, работающей по ПИД-закону регулирования.

Переконфигурирование параметров цифрового регулятора на резервный аналоговый вход.

Порядок настройки связи АРМ с контроллером в системе автоматического регулирования.

Порядок настройки параметров аналогового регулятора температуры воды на выходе котла.

Безопасные способы проведения монтажа и настройки регулирующего антипомпажного клапана типа Mokveld Valves.

Безопасные способы проведения антипомпажного теста на работающем ГПА для построения линии помпажа.

Техническое обслуживание исполнительного шагового двигателя в системе подачи топливного газа в камеру сгорания ГПА.

Безопасные способы проведения подключения первичных аналоговых преобразователей к САР и проверка исправности аналоговых каналов измерения.

Безопасные способы проведения подключения источников дискретных сигналов к САР и проверка исправности входных дискретных каналов.

Безопасные способы проведения подключения исполнительных механизмов к системе автоматического регулирования и проверка исправности выходных аналоговых каналов.

Замена модулей и источников питания в цифровой САР.

Ремонт блока сопряжения САР со штатной системой автоматического управления газоперекачивающего агрегата.

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

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Вводное занятие	2
2	Ознакомление с производством. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве	6
3	Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике	20
4	Отработка навыков выполнения работ по наладке сложных и уникальных АСУ ТП на базе ПЛК	20
5	Отработка навыков выполнения монтажа оборудования	8
6	Выполнение пусконаладочных работ и приемочных испытаний	8
7	Отработка навыков комплексной наладки технических средств АСУ ТП и систем централизованного контроля и управления	8
8	Выполнение работ по технической эксплуатации средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники	16
9	Основные операции комплексной диагностики измерительных и управляющих систем	16
10	Выполнение ремонта, наладки и эксплуатации САР ТП	16
11	Самостоятельное выполнение работ слесаря по КИПиА 6-го разряда	56
12	Порядок действий слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)	4
		180

ПРОГРАММА

Тема 1. Вводное занятие

Задачи производственного обучения при повышении квалификации. Этапы профессионального роста. Научно-технический прогресс в АСУ ТП и системах централизованного контроля и управления.

Значение комплексной автоматизации и компьютеризации при ведении технологических процессов. Значение автоматических линий приборов,

регулирующих процессы производства, диспетчерскую связь и другую автоматику.

Значение повышения квалификации и культурно-технического уровня рабочих.

Ознакомление с рабочим местом слесаря по контрольно-измерительным приборам, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка. Организация контроля качества работ, выполняемых обучающимися. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой практики слесаря по КИПиА 6-го разряда.

Тема 2. 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.

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

Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями. Правила поведения на производственной территории.

Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения.

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.

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

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Тема 3. Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Безопасные методы и приемы при обращении с веществами и материалами, применяемыми при обслуживании и ремонте КИПиА.

Требования безопасности труда к оборудованию, приспособлениям и инструментам, используемым при обслуживании и ремонте КИПиА. Требования безопасности труда к контрольно-измерительным приборам и защитным средствам. Защитные меры от поражения электрическим током в электроустановках, обслуживаемых слесарем по КИПиА.

Безопасные методы и приемы при установке и ремонте КИПиА. Безопасные методы и приемы при включении и отключении КИПиА. Правила безопасности труда при ремонте контрольно-измерительных приборов с ртутью. Безопасные методы и приемы при слесарной обработке деталей. Безопасные методы и приемы при термообработке деталей.

Правила безопасного использования грузоподъемных устройств в процессе выполнения работ слесарем по КИПиА.

Тема 4. Отработка навыков выполнения работ по наладке сложных и уникальных АСУ ТП на базе ПЛК

Ознакомление с компонентами технологических процессов современного производства, подлежащих автоматизации: управлением технологическими процессами, организационно-экономическим управлением.

Практическое изучение многоуровневой САУ. Практическое изучение систем управления участками цехов и отдельными установками. Практическое изучение систем управления производством в цехах. Практическое изучение систем планирования и управления производством на уровне предприятия.

Практическое изучение требований к АСУ ТП с позиций особенностей технологического процесса транспортировки газа: непрерывности технологического цикла, отказоустойчивости, масштабируемости, простоты конфигурирования, покрытия больших площадей, открытости.

Ознакомление с компонентами структуры нижнего уровня: датчиками, измерительными преобразователями (аналоговыми устройствами), сигнализаторами (дискретными устройствами), электроприводами, исполнительными механизмами, ПЛК, локальной сетью.

Ознакомление с компонентами структуры верхнего уровня: станциями управления, рабочими станциями. Выполнение работ по подключению рабочих станций: непосредственно, в локальную сеть.

Практическое изучение коммуникационной системы.

Практическое изучение особенностей человеко-машинного интерфейса, его места в системе автоматизированного управления. Ознакомление с визуализацией средств управления процессами.

Практическое изучение области применения и характеристик SCADA-системы. Отработка навыков выполнения работ по установке и настройке автоматического рабочего места на базе SCADA-системы InTouch.

Практическое изучение области применения и характеристик АСУ Э. Практическое изучение области применения и характеристик агрегатной САУ ГПА и цеховой САУ КЦ.

Практическое изучение области применения и характеристик систем управления: МСКУ 4510, МСКУ 5000, ИУС КЦ, КАРАТ, ШкС-04М, ССС и т. п.

Отработка навыков выполнения работ по настройке интеллектуального датчика давления с помощью HART коммуникатора.

Отработка навыков выполнения работ по программированию микропроцессорного комплекса измерения расхода газа.

Отработка навыков выполнения работ по проведению проверки дискретных каналов САУ с помощью тестовой программы.

Отработка навыков выполнения работ по калибровке аналоговых каналов системы агрегатной автоматики с оформлением результатов калибровки.

Отработка навыков выполнения работ по восстановлению работоспособности САУ на базе ПЛК при отказе аналогового датчика без остановки ТП.

Отработка навыков выполнения работ по программированию микропроцессорной платы управления шаровым краном с помощью внутрисхемного программатора.

Отработка навыков выполнения работ по базовой настройке ПЛК перед загрузкой прикладной программы.

Отработка навыков выполнения работ по программированию системы ввода/вывода Field Control с помощью ручного программатора Hand Held Monitor в системах автоматического управления ГПА «Квант-5(6)».

Отработка навыков выполнения работ по подключению и настройке промышленного интерфейса ввода/вывода RS-485.

Отработка навыков выполнения работ по поиску источника помех аналоговому каналу измерения в САУ.

Ознакомление с порядком оформления результатов диагностики систем на базе ПЛК в оперативной документации. Отработка навыков выполнения работ по заполнению оперативной документации. Отработка навыков выполнения работ по составлению сложной программы логического управления для ПЛК на языке LD.

Тема 5. Отработка навыков выполнения монтажа оборудования

Ознакомление с порядком проведения приемки устройств и оборудования в монтаж.

Практическое изучение требований проектной документации, правил и инструкций на проведение монтажных работ; состояние и комплектность оборудования, измерительных приборов, изделий и материалов.

Практическое изучение требований, установленных монтажных (строительных) норм и габаритов, требований инструкций по монтажу и эксплуатации заводов-изготовителей и СП 77.13330.2016 Системы автоматизации.

Отработка навыков выполнения работ по монтажу регулирующих органов (клапанов, заслонок, шиберов и т. п.).

Отработка навыков выполнения работ по сопряжению систем местной автоматики с системами управления других уровней. Выполнение работ по врезке бобышек, штуцеров, защитных карманов и гильз, фланцев для измерительных диафрагм и регулирующей арматуры до монтажа местных КИПиА, первичных измерительных преобразователей телемеханики и т. п.

Отработка навыков выполнения работ по установке на трубопроводах сужающих устройств всех типов, регулирующих органов (клапанов, задвижек с приводом, шиберов и др.), регуляторов прямого действия и т. п.

Ознакомление с основными типами дефектов и недостатков, выявленных в процессе проведения монтажных работ. Отработка навыков выполнения работ по их устранению.

Ознакомление с правилами внесения изменений в техническую документацию. Ознакомление с порядком окончания монтажных работ на

объекте. Отработка навыков выполнения работ по проведению проверки соответствия выполненных работ проектной документации.

Тема 6. Выполнение пусконаладочных работ и приемочных испытаний

Ознакомление с порядком проведения автономной и комплексной наладки смонтированных на объекте средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники перед вводом в эксплуатацию.

Отработка навыков выполнения работ по проведению проверки монтажа внешних связей средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники.

Отработка навыков выполнения работ по проверке технических средств на функционирование.

Практическое изучение условий для эксплуатации средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники.

Отработка навыков выполнения работ по проверке правильности монтажа внешних связей по монтажным схемам и таблицам соединений методом прозвонки. Отработка навыков выполнения автономной наладки путем индивидуального опробования. Отработка навыков выполнения наладки комплекса технических средств АСУ.

Отработка навыков выполнения работ по настройке авторегуляторов. Отработка навыков выполнения работ по проверке качества выполнения наладочных работ.

Практическое изучение правил регистрации неполадок, проведения анализа вызвавших их причин.

Участие в работах по приемке в опытную (опытно-промышленную) и промышленную эксплуатацию.

Тема 7. Отработка навыков комплексной наладки технических средств АСУ ТП и систем централизованного контроля и управления

Практическое изучение требований проектной документации, правил и инструкций на проведение комплексной наладки АСУ ТП (систем централизованного контроля и управления).

Отработка навыков выполнения работ по наладке отдельных рабочих контуров, определяемых маршрутами информационных и управляющих сигналов при выполнении системой определенных функций.

Отработка навыков выполнения работ по включению устройств в контур наладки. Отработка навыков выполнения работ по наладке рабочих контуров, содержащих общие устройства.

Отработка навыков выполнения прямого и косвенного контроля операций в процессе комплексной наладки системы. Отработка навыков оформления и контроля испытательных программ и режимов.

Практическое изучение методики наладки рабочих контуров АСУ ТП, таблиц соответствия сигналов в различных точках контура, таблиц неисправностей и способов их устранения.

Отработка навыков применения рабочих или специальных программ вычислительной подсистемы для наладки АСУ ТП.

Тема 8. Выполнение работ по технической эксплуатации средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники

Практическое изучение оперативных переключений в схемах автоматики и телемеханики. Практическое изучение требований эксплуатационных инструкций и исполнительных схем электрических и трубных соединений аппаратуры. Отработка навыков оформления оперативной документации.

Освоение безопасных способов пуска и останова оборудования в режиме ручного управления.

Практическое изучение требований к обслуживанию средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники. Практическое изучение специальных требований к обслуживанию общепромышленных устройств и элементов.

Выполнение работ по технической эксплуатации контрольных кабелей и цепей вторичной коммутации.

Выполнение работ по технической эксплуатации: импульсных линий, исполнительных устройств, релейно-контактных устройств, бесконтактных устройств автоматики; измерительных преобразователей, пневматических элементов, электроизмерительных приборов.

Отработка навыков выполнения работ по монтажу, обслуживанию и проверке микропроцессорных датчиков давления.

Отработка навыков настройки датчика давления; проверки параметров, записанных в его память; обнуления показаний датчика; настройки нового диапазона измерения с помощью собственной клавиатуры. Практическое изучение способа инвертирования выходного сигнала, смещения диапазона

измерения. Отработка навыков настройки датчика с помощью HART коммуникатора.

Отработка навыков выполнения градуировок датчиков.

Отработка навыков разборки, сборки и ремонта датчиков давления, их регулярного технического обслуживания.

Отработка навыков выявления и устранения дефектов в работе автоматической и электронной аппаратуры.

Отработка навыков определения степени износа деталей и узлов.

Отработка навыков монтажа приемников и возбуждателей колебаний, вторичной аппаратуры. Отработка навыков по обслуживанию расходомера.

Отработка навыков монтажа и обслуживания чувствительного элемента и вторичной аппаратуры кориолисовых расходомеров.

Отработка навыков программирования, ремонта, поверки микропроцессорных комплексов расхода. Отработка навыков тестирования комплекса. Отработка навыков считывания из памяти занесенных параметров.

Отработка навыков записи необходимых для работы параметров: размеров измерительного трубопровода, сужающего устройства, характеристик из меряемой среды, характеристик измерительных преобразователей или датчиков.

Отработка навыков ремонта элементов комплекса. Отработка навыков поверки комплекса с использованием эталонных калибраторов.

Тема 9. Основные операции комплексной диагностики измерительных и управляющих систем

Практическое изучение возможных неисправностей в системах автоматике.

Отработка навыков выполнения работ по комплексной диагностике измерительных и управляющих систем с целью выявления возможных неисправностей из-за помех, проникающих в системы автоматике из сети электроснабжения. Освоение безопасных способов снижения их влияния.

Отработка навыков выполнения работ по комплексной диагностике измерительных и управляющих систем с целью выявления возможных неисправностей из-за помех, возникающих в системах автоматике от молнии и атмосферного электричества, способы снижения их влияния.

Практическое изучение влияния статического электричества на системы автоматики. Освоение безопасных способов борьбы со статическим электричеством.

Отработка навыков выполнения работ по комплексной диагностике измерительных и управляющих систем с целью выявления возможных неисправностей из-за электромагнитных помех в системах автоматики и способы снижения их влияния.

Освоение безопасных способов выполнения заземления в системах автоматики.

Отработка навыков выполнения работ по комплексной диагностике измерительных и управляющих систем с целью выявления возможных неисправностей из-за помех, возникающих от паразитных связей в системах автоматики и способы борьбы с ними.

Практическое изучение необходимости экранирования сигнальных кабелей в системах автоматики.

Отработка навыков выполнения гальванической развязки в системах автоматики.

Тема 10. Выполнение ремонта, наладки и эксплуатации САР ТП

Практическое изучение примеров САР: стабилизирующего регулирования, программного регулирования, следящих систем, систем адаптивного регулирования. Практическое изучение статической и астатической систем регулирования и их функциональных схем. Практическое изучение типовой функциональной схемы САР.

Отработка навыков выполнения регулирования по возмущению и по отклонению.

Ознакомление с принципом действия регуляторов прямого и непрямого действия.

Практическое изучение характера протекания переходных процессов в САР: апериодического, колебательного, расходящегося, затухающего. Освоение безопасных способов применения средств улучшения качества процессов регулирования.

Отработка навыков выполнения монтажа и настройки регулирующего антипомпажного клапана типа «Mokveld Valves».

Отработка навыков выполнения антипомпажного теста на работающем ГПА для построения линии помпажа.

Отработка навыков выполнения технического обслуживания исполнительного шагового двигателя в системе подачи топливного газа в камеру сгорания ГПА.

Отработка навыков выполнения подключения первичных аналоговых преобразователей к САР и проверка исправности аналоговых каналов измерения.

Отработка навыков выполнения подключения источников дискретных сигналов к САР и проверка исправности входных дискретных каналов.

Отработка навыков выполнения подключения исполнительных механизмов к системе автоматического регулирования и проверка исправности выходных аналоговых каналов.

Отработка навыков выполнения замены модулей и источников питания в цифровой САР.

Отработка навыков выполнения ремонта блока сопряжения САР со штатной САР ГПА.

Тема 11. Самостоятельное выполнение работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда

Виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда образовательным подразделением общества (организации) с учетом специфики и потребности производства.

Тема 12. Порядок действий слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

Практические первоочередные действия слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике на учебно-тренировочных занятиях по плану ликвидации аварий на взрывопожароопасном объекте, в цехе, участке, для выработки навыков выполнения мероприятий.

Информация для персонала опасных производственных объектов (технологическая схема, схема объекта, схема оповещения, оперативная часть плана).

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике в чрезвычайных ситуациях.

Демонстрация знаний о способах 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 аварии для слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Демонстрация знаний о местах нахождения средств спасения людей и мероприятий по спасению людей при заданном виде возможной аварии.

Демонстрация умения пользоваться аварийными инструментами, средствами индивидуальной защиты, материалами, находящимися в аварийных шкафах.

Умение ориентироваться в схеме расположения основных коммуникаций в цехе, участке, пути выхода людей из опасных мест и участков в зависимости от характера аварии.

Порядок взаимодействия с газоспасательными, пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 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
слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике
6-го разряда

1. Микропроцессорные датчики давления. Программирование датчиков по Hart-протоколу. Градуировка датчика. Поверка датчика. Оформление результатов.
2. Поверка (калибровка) датчика давления микропроцессорным эталонным калибратором. Комплектование калибратора. Программирование калибратора под характеристики поверяемого датчика. Проверка герметичности. Проведение процедуры поверки с оформлением отчета.
3. Поверка (калибровка) термосопротивлений микропроцессорным эталонным калибратором. Комплектование калибратора. Программирование калибратора под характеристики поверяемого термосопротивления. Проведение процедуры поверки с оформлением отчета.
4. Микропроцессорные программируемые измерительные преобразователи. Подключение к измерительным преобразователям. Программирование на заданную номинально-статическую характеристику измерительного преобразователя. Включение в измерительный канал. Поверка (калибровка) измерительного канала. Оформление результатов.
5. Микропроцессорные вторичные приборы (видеографические, экранные регистраторы для сбора, визуализации, архивирования и оценки данных измерений). Монтаж входных цепей. Согласование линий связи. Обеспечение помехозащищенности. Программирование каналов под заданные параметры технологического процесса. Тестирование произведенных подключений. Поверка (калибровка) измерительных каналов. Оформление результатов.
6. Микропроцессорные измерительные комплексы расхода типа SuperFlo II. Тестирование комплекса. Считывание из памяти занесенных параметров. Программирование. Поверка комплекса с использованием эталонных калибраторов.

7. Микропроцессорные измерительные комплексы расхода типа «СГ-ЭК». Тестирование комплекса. Считывание из памяти занесенных параметров. Программирование. Поверка комплекса с использованием эталонных калибраторов.
8. Радарные датчики уровня. Монтаж. Программирование датчика на параметры резервуара.
9. Ультразвуковые датчики уровня. Монтаж. Программирование датчика на параметры резервуара.
10. Системы измерения параметров вибрации с измерительными преобразователями ускорения. Проверка комплектности: измерительный преобразователь, соединительные кабели, вторичная аппаратура. Монтаж измерительных преобразователей. Поверка с помощью вибростенда или калибратора вибрации. Техническое обслуживание.
11. Системы измерения параметров вибрации с измерительными преобразователями скорости. Проверка комплектности: измерительный преобразователь, соединительные кабели, вторичная аппаратура. Монтаж измерительных преобразователей. Поверка с помощью вибростенда или калибратора вибрации. Техническое обслуживание.
12. Системы измерения параметров вибрации с измерительными преобразователями перемещения. Проверка комплектности: измерительный преобразователь, соединительные кабели, вторичная аппаратура. Монтаж измерительных преобразователей. Выставка начального зазора. Поверка с помощью вибростенда или калибратора вибрации. Техническое обслуживание.
13. Вихретоковые системы измерения скорости вращения вала. Проверка комплектности: измерительный преобразователь, соединительные кабели, вторичная аппаратура. Проверка качества поверхности и геометрии объекта.
14. Монтаж измерительного преобразователя. Установка начального зазора.
15. Поверка с помощью имитатора вращения вала или юстировочного устройства.
16. Техническое обслуживание вихретоковой системы измерения скорости вращения вала.
17. Индукционные системы измерения скорости вращения вала. Монтаж измерительного преобразователя. Установка начального зазора. Поверка с помощью имитатора вращения вала.

18. Техническое обслуживание индукционной системы измерения скорости вращения вала.
19. Обслуживание стационарных микропроцессорных систем измерения уровня загазованности. Проверка монтажа датчиков и вторичного оборудования. Проверка линий связи. Программирование и перепрограммирование измерительных каналов. Технологическая проверка работы защит и исполнительных устройств.
20. Поверка (калибровка) измерительных каналов с оформлением результатов.
21. Обслуживание КП телемеханики. Тестирование каналов. Определение неисправностей. Замена неисправных модулей.
22. КП телемеханики. Проверка срабатывания исполнительных элементов (перестановка крана) со щита контролируемого пункта и со щита пункта управления. Проверка цепей телесигнализации.
23. Поверка (калибровка) измерительных каналов КП телемеханики с помощью электрических имитаторов (калибраторов). Оформление результатов.
24. Обслуживание пульта управления системы телемеханики. Проверка работоспособности системы. Работа за пультом управления: просмотр трендов, мнемосхем, архивов.
25. Проверка взаимодействия системы телемеханики нижнего уровня с аппаратурой верхнего уровня (пункт управления, промежуточный пункт управления) через стандартные средства связи (модемы, радиомодемы).
26. Наладивание и обслуживание измерительно-управляющей системы КП: устройства связи и управления, спутникового КП, УУО, УКУ СКЗ. Ведение текущей документации на систему телемеханики.
27. Поверка (калибровка) измерительных каналов систем автоматики с помощью имитаторов (калибраторов) электрических сигналов. Оформление результатов.
28. Обслуживание микропроцессорной системы автоматического управления технологическим оборудованием. Тестирование каналов. Определение неисправностей. Замена неисправных модулей. Поверка (калибровка) измерительных каналов. Проверка цепей управления. Ведение текущей документации на систему автоматики.
29. Обслуживание микропроцессорной системы автоматического управления технологическим оборудованием. Формирование аналогового измерительного канала. Проверка монтажа датчиков, линий связи,

коммутирующих устройств. Программирование канала. Проверка работоспособности. Поверка (калибровка) канала с оформлением результатов.

30. Обслуживание системы автоматического управления. Диагностика работы системы, анализ отказов, устранение неисправностей в работе оборудования и дефектов в системе информационного обеспечения.
31. Диагностика работоспособности электронных модулей аппаратуры автоматики и телемеханики с использованием осциллографа, электронно-счетного частотомера, цифрового вольтметра, калибраторов.
32. Осуществление контроля качества технического обслуживания и ремонта микропроцессорной техники и систем дистанционного управления.
33. Осуществление надзора и контроля качества технического обслуживания и ремонта системы автоматического измерения и регулирования технологических процессов.
34. Обобщение данных по отказам КИПиА.
35. Выполнение монтажа извещателей, датчиков, оповещателей и вторичного оборудования систем пожаротушения и охранно-пожарных систем.
36. Прокладка линий связи систем пожаротушения и охранно-пожарных систем.
37. Выполнение программирования и перепрограммирования шлейфов систем пожаротушения и охранно-пожарных систем.
38. Проведение проверки срабатывания извещателей и исполнительных устройств систем пожаротушения и охранно-пожарных систем.
39. Выполнение монтажа и наладки ОС, ПС и АУПТ, извещателей, систем сбора и обработки информации.

№ п/п	Наименование предметов (тем) программы	Кол-во часов	Дата	Учебный час								
				1	2	3	4	5	6	7	8	
			33 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			34 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			35 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			36 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			37 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			38 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			39 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			40 день	x	x	x	x					
3.	Резерв учебного времени	4	41 день	x	x	x	x					
4.	Квалификационная (пробная) работа	8	42 день	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5.	Консультация	4	43 день					x	x	x	x	
6.	Экзамен	4	44 день	x	x	x	x					