ГАЗПРОМ

СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ФИРМЕННОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»

НАПРАВЛЕНИЕ:
Общеотраслевое

КОМПЛЕКТ УЧЕБНО-ПРОГРАМНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
для профессионального обучения студентов

Профессия – Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Код профессии – 18494

Новый Уренгой
2019

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧПОУ
«Газпром техникум
Новый Уренгой»
_____ С.В. Ялов
«17» января 2019 г.

Подписано цифровой подписью:
Ялов Сергей Викторович
Дата: 2021.02.02 15:08:08 +05'00'

Направление: Общеотраслевое

КОМПЛЕКТ
учебно-программной документации для профессионального обучения студентов

СНО 08.10.01.75.13

Профессия – Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Код профессии – 18494

Новый Уренгой
2019 год

АННОТАЦИЯ

Учебный план предназначен для профессиональной подготовки по профессии 18494 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3 разряда, студентов осваивающих рабочую профессию в рамках специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

Сроки освоения программы определяются учебным планом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена. Продолжительность освоения – 4 года.

Рабочие программы разрабатываются и актуализируются в соответствии с положением о порядке разработки и актуализации образовательных программ в Частном профессиональном образовательном учреждении «Газпром техникум Новый Уренгой». Обучение проходит в рамках освоения специальности. Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Сведения о документе:

РАЗРАБОТЧИКИ:

Елена Георгиевна Константинова - преподаватель профессионального цикла, ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

Людмила Викторовна Байол - преподаватель профессионального цикла, ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Валерия Алексеевна Лаптева, преподаватель профессионального цикла, ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

Иван Иванович Глебашев, Начальник ОАТ, С, ИУС и М ГПУпРАО ООО ГДУ

Данная программа является собственностью

© ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой

Рассмотрена на заседании кафедры ЭТС и рекомендована к применению

Протокол № 5 от « 16 » января 2019 г.

Заведующий:

Е.Г. Константинова _____

Зарегистрирована в реестре учебно-программной документации.

Регистрационный номер 730 РППМ. АП. ПМ.06. КЭТС. 001-19

Ответственный за методическое исполнение:

А.В. Кунакбаев - методист группы дополнительного профессионального образования ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка к учебному комплекту 5
Общие положения 5
Термины, определения и используемые сокращения 7
Перечень приобретаемых компетенций в результате обучения по программе профессиональной подготовки и повышения квалификации студентов по профессии 18494 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 10
Пояснительная записка к программе ПМ «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» 13
Учебно-тематический план программы ПМ «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» 15
Пояснительная записка к программе ПМ «Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем» 23
Учебно-тематический план программа ПМ «Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем» 26
Пояснительная записка к программе ПМ «Эксплуатация систем автоматизации» 37
Учебно-тематический план программы ПМ «Эксплуатация систем автоматизации» 39
Пояснительная записка к программе ПМ «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике, код 18494)» 49
Учебно-тематический план программы ПМ «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике, код 18494)» 51
Учебно-тематический план и программа Производственной практики (производственного обучения) 60
Тематический план 60
Пояснительная записка к учебно-тематическому плану и программе учебной практика 60
Виды работ на учебной практике: 61
Программа учебной практики 62
Пояснительная записка к учебно-тематическому плану и программе производственной практики 68
Комплект контрольно-оценочных средств по освоению профессиональных модулей по рабочей профессии «Слесарь контрольно-измерительных приборов и автоматизации» 79
Типовые задания для оценки освоения программы 84
Контрольно-оценочные средства для квалификационного экзамена 88
Требования к минимальному материально-техническому обеспечению 96
Список рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы 98

Пояснительная записка к учебному комплекту

Настоящий комплект учебно-программной документации предназначен для профессиональной подготовки и повышения квалификации студентов по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» и включает в себя:

- перечень компетенций, приобретаемых в результате обучения по программе профессиональной подготовки и повышения квалификации;
- сборник учебных, тематических планов и программ по профессии;
- нормативы оборудования учебного кабинета (лаборатории), учебных мастерских;
- перечень работ для определения уровня квалификации;
- экзаменационные вопросы для проверки знаний, полученных в процессе обучения студентов по профессии.

Рабочая программа включает профессиональные модули (далее - программа ПМ) – являются частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)» базовой подготовки, разработанной в ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой».

Общие положения

Профессиональное обучение рабочих в обществах и организациях ПАО «Газпром» является одним из долгосрочных приоритетных направлений кадровой политики, носит непрерывный характер и проводится в течение всей трудовой деятельности для последовательного расширения и углубления знаний, постоянного поддержания уровня их квалификации в соответствии с требованиями производства, целями и задачами обществ и организаций ООО «Газпром» в целом.

Основной задачей настоящей работы является раскрытие обязательного (федерального) компонента содержания обучения по профессии и параметров оценки качества усвоения учебного материала с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта по данной профессии среднего профессионального образования и отраслевого стандарта.

Данный типовой комплект учебно-программной документации не учитывает региональный компонент содержания обучения по профессии и является основой для разработки образовательными подразделениями рабочей учебно-программной документации для обучения.

Уровень образования обучаемых - не ниже основного общего.

Нормативную правовую основу разработки настоящего типового комплекта учебно-программной документации составляют следующие нормативные документы, стандарты и классификаторы:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями)

Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОК 016-94) (с последующими изменениями и дополнениями)

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 36 (1984 г.), раздел «Переработка нефти, нефтепродуктов, газа, сланцев, угля и обслуживание магистральных трубопроводов» и выпуск 1, раздел «Общие положения»

Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 декабря 2006 г. № 1154 «Об утверждении Перечня основных профессий рабочих промышленных производств (объектов), программы обучения которых должны согласовываться с органами Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору»

Приказ Минобрнауки России от 02 июля 2013 г. № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»

Федеральный государственный образовательный стандарт по специальности среднего профессионального образования 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2014 г. № 482 (зарегистрирован в Минюст России от 29 июля 2014 г. № 33323)

ГОСТ 12.0.004—90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ОАО «Газпром», утв. приказом ОАО «Газпром» от 19 ноября 2010 г. № 295

Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения персонала дочерних обществ и организаций ОАО «Газпром», утв. Департаментом по управлению персоналом ОАО «Газпром» 24 декабря 2012 г.;

Перечень профессий для подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утв. Департаментом по управлению персоналом ОАО «Газпром» 25 января 2013 г.

Профессиональный стандарт 40.067 «Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12.2014, № 1117н), регистрационный номер

275 в реестре профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты Российской федерации;

Профессиональный стандарт 24.026 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике в атомной энергетике» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12.2014, № 1119н), регистрационный номер 351 в реестре профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты Российской федерации.

Профессиональный стандарт 40.113 «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.12.2015 № 1062н), регистрационный номер 674 в реестре профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты Российской федерации.

Термины, определения и используемые сокращения

В комплекте используются следующие термины и их определения:

1 Автоматизированная обучающая система: Компьютерная программа, предназначенная для обучения и проверки знаний обучаемого в диалоговом режиме (главные режимы: **Обучение** и **Экзамен)** с использованием современных средств компьютерного дизайна: графики, динамики, анимации и других мультимедийных технологий.

2 Итоговая аттестация (квалификационный экзамен): Определение подготовленности обученного рабочего к трудовой деятельности по избранной профессии и установление уровня квалификации (разряда, класса, категории). Квалификационные экзамены, независимо от форм профессионального обучения рабочих на производстве, включают в себя выполнение экзаменуемыми квалификационных (пробных) работ и проверку их знаний в пределах требований квалификационных характеристик и учебных программ.

3 Квалификационная (пробная) работа: Составляющая образовательного процесса, направленная на оценку профессиональных навыков и умений рабочих, а также проверка качества владения ими приемами и способами выполнения трудовых операций.

4 Квалификация: Подготовленность индивида к профессиональной деятельности; наличие у работника знаний, навыков и умений, необходимых для выполнения им определенной работы. Квалификация работников отражается в их тарификации (присвоение работнику тарифного разряда/класса в зависимости от его квалификации, сложности работы, точности и ответственности исполнителя).

5 Компетенции: Совокупность личностно-деловых и профессиональных характеристик работника, которые необходимы для эффективного решения

определенных задач.

6 Нормативы оснащенности учебных кабинетов, учебных мастерских: Документ, включающий в себя перечень оборудования, плакатов, видеофильмов, АОС, тренажеров и других технических средств обучения, необходимых для обучения персонала.

7 Обучение: Основная составляющая образовательного процесса, направленная на получение знаний, формирование навыков и умений, освоение совокупности общих и профессиональных компетенций.

8 Общие компетенции: Способность успешно действовать на основе практического опыта, умений и знаний при решении задач, общих для многих видов профессиональной деятельности.

9 Профессиональные компетенции: Специальные знания, умения и навыки, необходимые для эффективного выполнения определенных профессиональных задач.

10 Результаты профессионального обучения: Профессиональные и общие компетенции, приобретаемые обучающимися к моменту окончания обучения по программе.

11 Тестовые дидактические материалы: Инструмент, предназначенный для измерения обученности обучающихся, состоящий из системы контрольных стандартизированных тестовых заданий (вопросов), стандартизованной процедуры проведения, обработки и анализа результатов. Тестовые задания (вопросы) могут также применяться также обучающимися для самоконтроля знаний.

12 Тренажер-имитатор: Компьютерная обучающая система, моделирующая технологические процессы (экстренные ситуации), требующие управляющих воздействий обучаемого.

13 Учебно-программная документация: Совокупность нормативных документов, определяющих цели и содержание образования и обучения по конкретной профессии /специальности. К учебно-программной документации относятся учебные планы, учебные программы, экзаменационные вопросы/билеты и другая документация.

14 Учебный план: Документ, устанавливающий перечень и объем дисциплин (предметов) применительно к профессии и специальности с учетом квалификации, минимального (базового) срока обучения и определяющий степень самостоятельности учебных заведений’ ОАО «Газпром» в разработке рабочей учебной документации.

15 Экзамен: Составляющая образовательного процесса, направленная на оценку знаний человека. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов, составленных на основе вопросов, охватывающих все темы программы предмета.

В комплекте используются следующие сокращения:

АВО - аппарат воздушного охлаждения;

АОС - автоматизированная обучающая система;

АСУТП - автоматизированная система управления технологическим процессом;

ВЗК - воздухозаборная камера;

ВН - вакуум-насос;

ВНА - входной направляющий аппарат;

ВНУ - воздухонаправляющее устройство;

ВОУ - воздухоочистительное устройство;

ГГПА - газотурбинные газоперекачивающие агрегаты;

ГКС - газокомпрессорные станции;

ГМК - газомотокомпрессоры;

ГПА - газоперекачивающие агрегаты;

ГТУ - газотурбинные установки;

ДКС - дожимные компрессорные станции;

ДС - допустимый сброс;

ЕСКД - единая система конструкторской документации;

КВОУ - комплексные воздухоочистительные устройства; КИП - контрольно-измерительные приборы;

КС - компрессорные станции;

КЦ - компрессорный цех;

МГКУ - микропроцессорная система контроля и управления; НЛ - натриевая лампа;

НТА - низкотемпературная абсорбция;

ОК - общие компетенции;

ОПЭ - опытно-промышленная эксплуатация;

ОУП - обслуживаемый усилительный пункт;

ПГУ - парогазовые установки;

ПДВ - предельно-допустимые выбросы;

ПДК - предельно-допустимые концентрации;

ПДС - предельно-допустимые сбросы;

ПК - профессиональные компетенции;

ПНА - передвижной насосный агрегат;

ПНР - планово-предупредительный ремонт;

ПС - подстанция

ПТЭ - правила технической эксплуатации;

ПХГ - подземное хранение газа;

САР - системы автоматического регулирования;

САУ - системы автоматического управления;

СТД - скважинный термокондуктивный дебитометр;

ТВД - турбина высокого давления;

ТНД - турбина низкого давления;

ТО - техническое обслуживание;

ТР - текущий ремонт;

ТЭК - топливно-экономический комплекс;

ТЭР - топливно-энергетические ресурсы;

УПТПГ - установки подготовки топливного пускового газа; ЦБН - центробежный насос;

ЦНГ - центробежные нагнетатели газа;

ЭГПА - электроприводный газоперекачивающий агрегат;

ЭМП - электромагнитный подшипник.

Перечень приобретаемых компетенций в результате обучения по программе профессиональной подготовки и повышения квалификации студентов по профессии 18494 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности, технической эксплуатации систем автоматизации, в том числе формирование профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций, указанных в ФГОС по специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)», а также с учетом требований следующих профессиональных стандартов:

- 40.067 «Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики»
- 24.026 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике в атомной энергетике»
- 40.158 «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики»

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

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

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 и использование 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 Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

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

ПК 1 Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК 2 Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.

ПК 3 Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления.

ПК 4 Выполнять работы по наладке систем автоматического управления.

Учебный план для профессиональной подготовки по профессии 18494 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»

Дисциплины (предметы)	**Кол-во часов**
Теоретическое обучение	
1. Основы экономических знаний*	20
2. Материаловедение*	20
3. Черчение*	20
4. Допуски и технические измерения*	20
5. Электротехника*	10
6. Слесарное дело*	32
7. Техническая механика*	10
8. Охрана труда и промышленная безопасность*	20
9. Основы экологии и охрана окружающей среды*	14
10. ПМ «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации»	42
11. ПМ «Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем»	38
12. ПМ «Эксплуатация систем автоматизации»	58
13. ПМ «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике, код 18494)	66
Итого:	**370**
Производственное обучение	
Обучение в учебных мастерских	36
Охрана труда и промышленная безопасность*	20
Обучение на производстве	180
Итого:	**236**
Резерв учебного времени	16
Консультации	8
Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)	
Экзамены	8
Квалификационная (пробная) работа	8
Всего	**646**

* Выделены в отдельных модулях не входят в рабочую программу. Данные темы осваиваются студентами в рамках Основной профессиональной образовательной программы 1-3 курсов и допускаются к обучению по рабочей профессии при успешном прохождении вышеуказанных дисциплин.

Пояснительная записка к программе ПМ «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации»

Программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)».

Слушатель, освоивший программу профессионального модуля, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована:

- в рамках специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)» базовой подготовки при наличии основного общего или среднего (полного) общего образования, опыт работы не требуется;
- при освоении профессий рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике;

Целью изучения профессионального модуля, является развитие профессиональных компетенций студентов, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности.

Программа ориентирована на достижение следующих задач:

- развитие способностей к самостоятельной работе, занятием самообразованием, использованию информационно коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
- формирование устойчивого интереса к будущей профессии;
- овладение системой практических умений и навыков по монтажу и наладке приборов и электрических схем различных систем автоматики.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт:

- проведения измерений различных видов произведения подключения приборов

Уметь:

- выбирать метод и вид измерения;
- пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;
- рассчитывать параметры типовых схем и устройств;
- осуществлять рациональный выбор средств измерений;
- производить поверку, настройку приборов;
- выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;
- снимать характеристики и производить подключение приборов;
- устанавливать параметры настройки регуляторов;
- ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;
- применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации;
- применять Общероссийский классификатор продукции (далее - ОКП);

Знать:

- виды и методы измерений;
- основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;
- типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;
- принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;
- назначение, устройства и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности, органы настройки и контроля

Учебно-тематический план программы ПМ «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации»

Темы	Кол-во часов	
	Всего	**В том числе на практические**
МДК 01. «Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем»	**42**	
Раздел 1. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП)	4	
Тема 1.1. Основные метрологические понятия. Виды и методы измерений	2	
Тема 1.2. Показывающие и регистрирующие приборы	2	
Раздел 2. Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы	28	
Тема 2.1. Основные методы и средства для измерения температуры	6	
Тема 2.2. Приборы, средства и методы измерения давления	6	
Тема 2.3. Методы и средства измерения расхода	10	
Тема 2.4. Измерительные средства для определения уровня	6	
Раздел 3. Принципы формирования автоматизированных технологических систем и комплексов	4	
Тема 3.1. Принципы построения автоматизированных технологических комплексов	4	
Раздел 4. Программируемые устройства контроля и регулирования в система автоматического управления типовых технологических процессов	6	
Тема 4.1. Промышленные компьютеры и программируемые контроллеры	6	
Итого	42	

МДК 01. «Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем»

Раздел 1. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП)

Тема 1.1. Основные метрологические понятия. Виды и методы измерений

Основные метрологические понятия. Виды и методы измерений. Общие понятия об измерении величин. Система единиц измерения физических величин. Классификация и метрологические характеристики приборов.

Тема 1.2. Показывающие и регистрирующие приборы

Показывающие и регистрирующие приборы, образцовые, лабораторные, интегрирующие, аналоговые, местные приборы, приборы с дистанционной передачей, переносные и цифровые приборы.

Раздел 2. Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы

Тема 2.1. Основные методы и средства для измерения температуры

Общие сведения о температуре, как о параметре теплового состояния и о приборах для измерения температуры. Манометрические термометры и термометры расширения, типы, устройство, принцип действия, способы измерения, метрологические характеристики, диапазон измерений.

Термопреобразователи сопротивления ГСП и термоэлектрические преобразователи ГСП, устройство, принцип работы, диапазон измерений, применение. Вторичные приборы, милливольтметры и потенциометры, логометры, устройство, принцип действия, пределы измерения, применение

Бесконтактные приборы для измерения температуры. Сигнализаторы. Особенности эксплуатации средств измерения температуры.

Тема 2.2. Приборы, средства и методы измерения давления

Методы измерения давления. Общие понятия о давлении и единицах измерения. Классификация приборов по виду измеряемого давления и по принципу действия. Жидкостные и пружинные манометры, устройство, принцип измерения. Деформационные манометры пружинные, мембранные, сильфонные. Грузопоршневые манометры.

Преобразователи давления и разряжения: пневмосиловые, электрические. Дифференциально-транформаторные преобразователи. Манометры сопротивления, теплопроводные манометры. Тензорезистивные и частотные измерительные преобразователи давления. Комплекс преобразователей для измерения давления «Rosemaun»», «Метран».

Регистратор давления и температуры. Вакуумметры и мановакуумметры: термопарные, ионизационные, электрические, магнитные. Методика выбора измерительных средств.

Тема 2.3. Методы и средства измерения расхода

Приборы для измерения расхода. Тахометрические приборы (турбинные): счетчики жидкости, газа, барабанный газовый, общее устройство, схема, принцип измерения, модификации, погрешности. Приборы постоянного перепада: устройство, принцип измерения.

Метод переменного перепада давления. Сужающие устройства: диафрагма, сопло, труба Вентури. устройство, принцип измерения, технические характеристики, применение.. Расчёт сужающих устройств.

Дифференциальные расходомеры (поплавковые, сильфонные, мембранные, кольцевые, колокольные), устройство, принцип измерения, технические характеристики, применение. Вторичные приборы для измерения расхода .Индукционные и ультразвуковые расходомеры, устройство, схема, принцип измерения, характеристики, применение.

Массовые расходомеры на основе силы Кориолиса, вихревые и тепловые массовые расходомеры, устройство, схема, принцип измерения, характеристики, применение. Датчики контроля расхода конструкция, схема соединения, принцип действия, погрешности, модификации, применение. Расходомеры и дозаторы сыпучих материалов. устройство, схема, принцип измерения, характеристики, применение.

Новые методы измерения расхода жидкостей и газов. Средства измерения применяемые на газовых и нефтяных промыслах. Коммерческий учёт расхода газа.

Тема 2.4. Измерительные средства для определения уровня

Общие понятия о методах измерения уровня. Приборы для измерения уровня: поплавковые, пьезометрические, гидростатические, ультразвуковые, радарные, ёмкостные , устройство, схема ,принцип измерения, характеристики, применение.

Условия выбора уровнемера. Сигнализаторы уровня: ёмкостные, ультразвуковые, вибрационные, радиоизотопные, электромеханические, устройств, принцип измерения, характеристики, применение.

Общие требования к монтажу сигнализаторов уровня. Измерение уровня жидкости дифманометрами схемы подключения. Измерение уровня раздела фаз.

Раздел 3. Принципы формирования автоматизированных технологических систем и комплексов

Тема 3.1. Принципы построения автоматизированных технологических комплексов

Физические и коллекторские свойства горных пород

Природные коллекторы нефти и газа. Коллекторские свойства терригенных пород. Гранулометрический состав, пористость, проницаемость, удельная поверхность, сжимаемость пор породы при изменении давления. Коллекторские свойства карбонатных (трещинных пород). Физико-механические свойства горных пород: упругость, пластичность, прочность на сжатие, разрыв и др. Тепловые свойства горных пород: удельная теплоемкость, коэффициент температуропро-водности, теплопроводности и линейного расширения.

Раздел 4. Программируемые устройства контроля и регулирования в система автоматического управления типовых технологических процессов

Тема 4.1. Промышленные компьютеры и программируемые контроллеры

Промышленные компьютеры. Автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе ПК. Программаторы.

История развития программируемых контроллеров. ПЛК отечественного производства: архитектура, технические характеристики, применение.

Программируемые контроллеры. Виды и назначение ПЛК. Способы программирования ПЛК.

Контроль и оценка результатов освоения ПМ «Проведение технологических процессов разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений»

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК.1.1 Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации	- демонстрация работоспособности измерительных приборов средств измерений; - доказательство работоспособности	тестирование; - оценка выполнения практического занятия; - защита курсового проекта; зачеты по учебной практике; - зачеты по

	измерительных приборов и средств измерений; - определение характера устойчивости системы автоматического управления и её элементов.	производственной практике и по разделам профессионального модуля; экзамен по МДК модуля; - экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю.
ПК.1.2 Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления	- определение основных характеристик измерительных приборов и средств автоматического управления; - диагностирование работоспособности измерительных приборов и средств автоматического управления. - определение показателей качества процесса регулирования.	
ПК.1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации	- снятие основных характеристик измерительных приборов и средств автоматизации; - нахождение погрешностей измерительных приборов; - определение пригодности измерительных приборов и средств автоматизации к дальнейшей эксплуатации	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК2 Организовать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки автоматизации технологических процессов; - оценка эффективности и качества выполнения;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы профессионального модуля; наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе освоения образовательной программы; оценка защиты отчета по производственной практике; анализ характеристик с места прохождения практики.
ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	
ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации,	- эффективный поиск необходимой информации;	

необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- использование различных источников, включая электронные;	
ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	применение математических методов и ПК	
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ новых технологий и новой техники по специальности	

Конкретизация результатов освоения ПМ

ПК.1.1 Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации ПК 1.2 Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.	
Иметь практический опыт: ПО1 -проведения измерений различных видов произведения подключения приборов	*Виды работ на практике* Учебная практика «Электрорадиоизмерительные работы» Виды работ: 1 Монтаж простой схемы электроосвещения, 2 Монтаж электрооборудования схемы пуска электродвигателя, 3 Монтаж электрооборудования схемы электроснабжения промышленного здания, 4 Снятие изоляции и скручивание монтажных проводов, 5 Подготовка электропаяльника к работе, 6 Облуживание и пайка монтажных проводов, 7 Распайка контактов разъемных соединений, 8 Демонтаж и монтаж радиоэлектронных элементов печатных плат, 9 Сборка и монтаж источника питания на печатной плате. Производственная практика «По профилю специальности» *Виды работ*: - выполнение измерений различных видов; - выполнение рационального выбора метода и средства измерения; - произведения подключения средств измерений в соответствии с требованиями безопасности и требованиями нормативно-технической документации;
Уметь: У 1-выбирать метод и вид измерения; У 2-пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;	*Тематика практических работ* МДК 01 Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем Раздел 2 Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы 1 Исследование устройства пневмосилового преобразователя и выполнение схемы преобразователя ГСП;

У 3-рассчитывать параметры типовых схем и устройств; У4-осуществлять рациональный выбор средств измерений; У6-выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем; У7 -снимать характеристики и производить подключение приборов;	2 Исследование принципа измерения и устройства электропневматического преобразователя ГСП 3 Исследование термосопротивления, устройства и принципа действия вторичных приборов 4 Исследование термопары, устройства и принципа действия вторичных приборов 5Исследование датчиков температуры с унифицированным выходным электрическим сигналом 6Подключение и исследование датчика давления 7 Подключение и проверка срабатывания электроконтактных приборов 8Подключение и исследование вторичного прибора с дифференциально-трансформаторным преобразователем давления 9Подключение и исследование сильфонного дифманометра 10 Исследование турбинного расходомера «Турбоквант» 11Измерение расхода газа, исследование вихревого счётчика 12Обработка картограмм при помощи планиметров и расчёт расхода газа 13 Исследование способов измерения уровня 14Исследование уровнемера буйкового пневматического
Знать: Зн, 1-виды и методы измерений; Зн 2-основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики; Зн 3- типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров; Зн 4-принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения; Зн 5-назначение, устройства и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности, органы настройки и контроля.	*Перечень тем, включенных в МДК* МДК 01 Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем Раздел 2 Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы Тема 2.1 Основные методы и средства для измерения температуры Тема 2.2 Приборы, средства и методы измерения давления Тема 2.3. Методы и средства измерения расхода Тема 2.4 Измерительные средства для определения уровня
ПК.1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации	
Иметь практический опыт: ПО 1 проведения измерений различных видов произведения подключения приборов.	*Виды работ на практике* Производственная практика «По профилю специальности» *Виды работ*: - выполнение поверки и настройки средств измерений в соответствии с требованиями нормативно-технической документации; - оформление технической документации.
Уметь: У 1-выбирать метод и вид измерения; У 2-пользоваться измерительной техникой, различными	

приборами и типовыми элементами средств автоматизации; У 3-рассчитывать параметры типовых схем и устройств; У4-осуществлять рациональный выбор средств измерений; У7 -снимать характеристики и производить подключение приборов; У9 -проводить необходимые технические расчёты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем; У13-применять Общероссийский классификатор продукции (далее - ОКП).	
Знать: Зн 1-виды и методы измерений; Зн 2-основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики; Зн 4-принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения	*Перечень тем, включенных в МДК* МДК 01. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем Раздел 1 Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП) Тема 1.1 Основные метрологические понятия. Виды и методы измерений Тема 1.2 Показывающие и регистрирующие приборы

Пояснительная записка к программе ПМ «Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем»

Рабочая программа профессионального модуля «Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)» базовой подготовки, разработанной в ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой».

Рабочая программа разработана с учетом требований профессиональных стандартов:

- 40.067 «Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1117н;

- 24.026 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике в атомной энергетике», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1119н.

Слушатель, освоивший программу профессионального модуля, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.

ПК 2.2. Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления.

ПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управления.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована:

- в рамках специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)» базовой подготовки при наличии основного общего или среднего (полного) общего образования, опыт работы не требуется;
- при освоении профессий рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике;

Целью изучения профессионального модуля, является развитие профессиональных компетенций студентов, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности.

Программа ориентирована на достижение следующих задач:

- развитие способностей к самостоятельной работе, занятием самообразованием, использованию информационно коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;

- формирование устойчивого интереса к будущей профессии;
- овладение системой практических умений и навыков по монтажу и наладке приборов и электрических схем различных систем автоматики.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт:

- осуществления монтажа, наладки и ремонта средств измерений и автоматизации, информационных устройств и систем в мехатронике;
- монтажа щитов и пультов, применяемых в отрасли, наладки программируемых логических контроллеров и автоматизированных рабочих мест оператора и инженера.

Уметь:

- составлять структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;
- проводить монтажные работы;
- производить наладку систем автоматизации компонентов мехатронных систем;
- ремонтировать системы автоматизации;
- подбирать по справочной литературе необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора;
- осуществлять предмонтажную проверку средств измерений и автоматизации, в том числе информационно-измерительных систем мехатроники;
- производить наладку аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления и мехатронных систем.

Знать:

- теоретические основы и принципы построения систем автоматического управления и мехатронных систем;
- интерфейсы компьютерных систем мехатроники;
- типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли;
- структурно-алгоритмическую организацию систем управления, их основные функциональные модули, алгоритмы управления систем автоматизации и мехатроники;
- устройство, схемные и конструктивные особенности элементов и узлов типовых средств измерений, автоматизации и метрологического обеспечения мехатронных устройств и систем;

- принципы действия, области использования, устройство типовых средств измерений и автоматизации, элементов систем мехатроники;
- содержание и структуру проекта автоматизации и его составляющих частей;
- принципы разработки и построения, структуру, режимы работы мехатронных систем и систем автоматизации технологических процессов;
- нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту средств измерений, автоматизации и мехатронных систем;
- методы настройки аппаратно-программного обеспечения систем автоматизации и мехатронных систем управления.

Правовые нормативные и организационные основы охраны в нефтегазодобывающей организации

Учебно-тематический план программа ПМ «Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем»

Темы	Кол-во часов	
	Всего	**В том числе на практические**
МДК 01 Организация монтажа, ремонта, наладки систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем	**38**	**6**
Раздел 1. Монтаж систем автоматического управления	30	4
1.1. Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления	2	
1.2. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации	2	
1.3. Техническая документация при производстве монтажных работ, основы проектирования	8	4
1.4. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП и систем управления промышленными роботами	2	
1.5. Монтаж щитов, пультов систем автоматизации и управления	2	
1.6. Монтаж электрических проводок систем автоматизации	2	
1.7. Монтаж трубных проводок систем автоматизации	2	
1.8. Монтаж отборных устройств и первичных измерительных преобразователей	2	
1.9. Монтаж исполнительных и регулирующих устройств	2	
1.10. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах	2	
1.11. Монтаж интегрированных систем безопасности	2	
1.12. Проверка, испытания и сдача смонтированных систем автоматизации	2	
Раздел 2. Наладка систем автоматизации технологических процессов	8	2
2.1. Организация наладочных работ. Техническая документация при выполнении наладочных работ	2	
2.2. Стендовая наладка средств измерений и автоматизации	4	2
2.3. Основные принципы наладки АСУ ТП и систем управления промышленными роботами	2	
Итого	38	6

МДК 01 Теоретические основы организации монтажа, ремонта, наладки систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем

Раздел 1. Монтаж систем автоматического управления

Тема 1.1. Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления

Краткие сведения о монтажных организациях, выполняющих монтажные работы на предприятиях отрасли. Подготовка к производству монтажных работ. Виды подготовки: инженерно-техническая, организационно-техническая, материально-техническая. Виды и роль технической документации при организации и ведении монтажных работ. Директивные документы, проект производства монтажных работ. Особенности организации монтажных, наладочных и эксплуатационных работ. Виды нормативных документов строительные нормы и правила: (СНиП). Классификатор СНиП.

Ведомственные строительные нормы (ВСН), отдельные сметные нормативы, СТО «Газпром».

Приемка в эксплуатацию объектов. Рабочие, государственные комиссии, их состав, права, обязанности и порядок работы. Приемосдаточная документация.

ГОСТ 24.104-85"Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования"

Требования к АСУ, требования к техническому обеспечению АСУ.

Организационное обеспечение АСУ.

Комплектность АСУ, вводимой в действие. Основные требования, предъявляемые к средствам вычислительной техники.

Тема 1.2. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации

Назначение и виды инструментов. Наборы инструментов для проведения электротехнических работ. Специальные инструменты для монтажа электрических проводок, трубных проводок. Средства малой механизации. Требования безопасности труда.

Тема 1.3. Техническая документация при производстве монтажных работ, основы проектирования

Виды технической документации, используемой при монтажных работах. Стадии проектирования: техническое предложение (П), Эскизный проект (Э), технический проект (Т), рабочая документация (рабочие чертежи) (РЧ) (ГОСТ

2.103-2013). Особенности проектирования отдельных видов технической документации. Разработка схем электрических подключений и схем электрических соединений по схемам электрическим принципиальным. Расчет параметров схем. Выбор элементов систем и средств автоматизации.

Составление таблиц расположения элементов, разработка монтажных схем панелей, пульта управления, разработка монтажных таблиц панелей, схем внешних соединений, кабельных журналов, монтажных таблиц внешних соединений. Эргономические требования при организации человеко-машинного интерфейса, правила кодирования информации.

Практическая работа № 1

Выполнение схемы электрической соединений.

Практическая работа № 2

Выполнение схемы электрической подключений.

Тема 1.4. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП и систем управления промышленными роботами

Монтаж устройств сбора информации. Особенности монтажа ПЛК, вычислительных машин (в том числе тонких клиентов, серверов, АРМов), требования к помещениям для их установки. СТО 4.2-2-002-2009

Монтаж линий связи, монтаж локально-вычислительных сетей, структурированных кабельных сетей. Особенности монтажа систем управления промышленными роботами. Меры безопасности.

Тема 1.5. Монтаж щитов, пультов систем автоматизации и управления

Конструктивное изготовление щитов и пультов. Особенности монтажа щитов, пультов, панелей управления, ввод в них электрических и трубных проводок. Особенности кодирования сигналов противоаварийной защиты. Монтаж комплектных пунктов автоматики. Требования безопасности труда

Тема 1.6. Монтаж электрических проводок систем автоматизации

СТО11233753-003-2010 Системы автоматизации, применяемые интерфейсы. Вводы соединений и присоединений жил. Классификация электрических проводок. Особенности монтажа электрических проводок. Прозвонка, методы оконцевания, подключение жил кабелей и проводов. Требования безопасности труда при монтажных работах.

СТО11233753-002-2010. Опорные, несущие и защитные конструкции. Разделка и соединения кабелей в локальных сетях. Монтаж ВОЛС.

Основные требования к кабелям, разъемам, экранированию при создании структурированной кабельной системы.

Тема 1.7. Монтаж трубных проводок систем автоматизации

Требования СНиП3.05.05-84. Монтаж трубопроводов. Неразъемные соединения трубопроводов. Контроль качества соединительных трубопроводов. Индивидуальные испытания смонтированного оборудования и трубопроводов. Порядок производства пусконаладочных работ (по трубопроводам и технологическому оборудованию). Производственная документация, оформляемая при монтаже оборудования и трубопроводов. Прокладки, соединения, крепление трубных проводок. Требования безопасности труда при монтаже трубных проводок.

Тема 1.8. Монтаж отборных устройств и первичных измерительных преобразователей

Монтаж первичных преобразователей для измерения температуры, отборных устройств для измерения давления и вакуума, сужающих устройств для измерения расходов, первичных преобразователей уровня, датчиков скорости. Датчики информации промышленных робототехнических мехатронных систем. Требования безопасности труда при монтажных работах.

Тема 1.9. Монтаж исполнительных и регулирующих устройств

Монтаж регулирующих органов. Особенности монтажа исполнительных механизмов, современные исполнительные механизмы в системах автоматизации. Требования безопасности труда при монтаже исполнительных устройств.

Тема 1.10. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах

Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов на щитах и пультах. Монтаж и подключение регуляторов прямого действия. Особенности монтажа аппаратуры дистанционного управления на щитах и пультах.

Монтаж и подключение релейных блоков, релейных панелей, релейных шкафов, виды современных реле и клеммных колодок. Монтаж и подключение секций щитовых и блоков управления. Требования безопасности труда при монтаже щитов и пультов.

Тема 1.11. Монтаж интегрированных систем безопасности

Монтаж систем безопасности. Аппаратно-программное обеспечение охранной и пожарной сигнализации, систем пожаротушения. Монтаж систем видеонаблюдения, систем контроля и управления доступом. Настройка аппаратно-программного обеспечения систем автоматизации и мехатронных систем. СТО 2-1.4-235-2008

Тема 1.12. Проверка, испытания и сдача смонтированных систем автоматизации

Внешний осмотр смонтированных элементов автоматики, щитов и пультов, трубных и электрических проводок. Проверка сопротивления изоляции. Измерение сопротивления постоянного тока: катушек реле, магнитных пускателей, электромагнитов и т.д. Проверка временных характеристик. Программа приемки. Техническая документация. Требования безопасности труда при испытаниях систем.

Раздел 2. Наладка систем автоматизации технологических процессов

Тема 2.1. Организация наладочных работ. Техническая документация при выполнении наладочных работ

Краткие сведения о наладочных организациях, выполняющих наладочные работы на предприятиях отрасли. Виды и этапы наладочных работ. Техника безопасности при наладочных работах. Техническая документация Роль и виды технической документации при выполнении наладочных работ. Объем и комплектность технической документации. Работа с технической документацией. Изучение технического проекта, планирование наладочных работ

Тема 2.2. Стендовая наладка средств измерений и автоматизации

Стендовая наладка первичных измерительных и функциональных преобразователей: дифференциально-трансформаторных, токовых, частотных, ферродинамических, сопротивления, термоэлектрических, пневматических. Стендовая наладка вторичных приборов типа КСД и КСУ с унифицированным входным сигналом. Стендовая наладка вторичных приборов для измерения температуры, давления, расхода, уровня, контроля состояния состава жидкостей, газов, силоизмерительных устройств. Стендовая наладка регуляторов, исполнительных механизмов, регулирующих органов. Стендовая наладка специальных средств автоматизации: контактных и бесконтактных реле, реле контроля скорости, реле времени, магнитных пускателей, преобразователей частоты.

Практическая работа № 3

Поиск неисправностей в схемах релейно-контакторного управления

Тема 2.3. Основные принципы наладки АСУ ТП и систем управления промышленными роботами

Основные принципы наладки устройств сбора информации. Особенности наладки микропроцессорных устройств и ЭВМ. Наладка робототехнических комплексов в период пуска и опытной промышленной эксплуатации.

Тема 2.4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования.	- обоснованность принятия решений по выбору оборудования для разработки и эксплуатации конкретного месторождения; - использование информационно-коммуникационных технологий при проведении расчетов по подбору оборудования; - определение необходимых параметров оборудования, исходя из его конструктивных особенностей; - выполнение расчетов трубопроводов по пропускной способности.	- оценка по итогам прохождения учебной и производственной практики, экзамен квалификационный; - оценка выполнения практических занятий «Нефтепродуктопроводы, расчёт их пропускной способности» по гидравлике: - зачет по разделу профессионального модуля;
ПК 2.2. Производить техническое обслуживание нефтегазопромыслового оборудования.	- демонстрация навыков технического обслуживания нефтегазопромыслового оборудования; - соблюдение требований охраны труда и промышленной безопасности при техническом обслуживании нефтегазопромыслового оборудования; - выполнение планово-предупредительных ремонтов и регламентного обслуживания оборудования в соответствии с графиком и рекомендациями заводов-изготовителей; - демонстрация знаний конструктивных особенностей гидравлических насосов при техническом обслуживании нефтегазопромыслового оборудования.	- оценка по итогам прохождения учебной и производственной практики, экзамен квалификационный; «Изучение конструкции винтовых насосов»

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.3. Осуществлять контроль за работой наземного и скважинного оборудования на стадии эксплуатации.	- определение оптимального и безопасного режима работы наземного и скважинного оборудования, исходя из его технического состояния и функциональных возможностей; - установление контроля за работой оборудования в зависимости от поставленного технического задания; - обоснование методов оптимизации работы нефтегазопромыслового оборудования; - демонстрация навыков работы приборами измерения давления.	- оценка по итогам прохождения учебной и производственной практики, экзамен квалификационный; -тестирование по гидравлике;
ПК 2.4. Осуществлять текущий и плановый ремонт нефтегазопромыслового оборудования.	-использование контрольно-измерительных приборов, применяемых при ремонте нефтегазопромыслового оборудования; - демонстрация навыков проведения диагностики оборудования; - определение технического состояния и степени изношенности деталей и узлов внутрискважинного и наземного оборудования; - демонстрация навыков ремонта узлов и деталей нефтегазопромыслового оборудования.	- оценка по итогам прохождения учебной и производственной практики, экзамен квалификационный; -зачет по разделу профессионального модуля. - оценка выполнения самостоятельных работ: «Изучение конструкции поршневых насосов»; «Изучение конструкции винтовых насосов»
ПК 2.5. Оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования.	- правильность выбора комплекта учетно-отчетной технологической документации по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования; - демонстрация навыков оформления технологической и технической документации.	- оценка по итогам прохождения учебной и производственной практики, экзамен квалификационный;

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций, обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость	Демонстрация интереса к будущей профессии. Участие в мероприятиях	- презентации работ на конференциях;

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	в рамках недели специальности, участие в научно-практических конференциях различного уровня.	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач при эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования; – оценка эффективности и качества выполнения поставленных профессиональных задач;	- оценка по итогам прохождения учебной и производственной практики, экзамен квалификационный; - оценка на практических занятиях;
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в своей производственной деятельности; – демонстрация способности к анализу и контролю.	- оценка по итогам прохождения учебной и производственной практики, экзамен квалификационный;
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	– демонстрация способности извлекать и анализировать информацию; – широта использования различных источников, включая электронные; – оперативность поиска информации.	- оценка по итогам выполнения практических занятий; - оценка по итогам прохождения учебной и производственной практики, экзамен квалификационный;
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- понимание области применения различных компьютерных программ в профессиональной деятельности; - соответствие выбранных информационно-коммуникационных технологий современным требованиям и стандартам.	- оценка по итогам выполнения практических занятий;
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	– Коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; – понимание общих целей; – использование конструктивных способов общения с коллегами, руководством, потребителями.	- анкетирование; - собеседование; - оценка по итогам прохождения учебной и производственной практики, экзамен квалификационный;
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий.	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы; – демонстрация способности контролировать работу членов команды с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	- анкетирование; - собеседование; - оценка по итогам прохождения учебной и производственной практики, экзамен квалификационный;
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;	- оценка выполнения самостоятельных работ по гидравлике.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	– планирование и проектирование задач и направлений самообразования и повышения квалификации.	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	– анализ инноваций в сфере своей профессиональной деятельности; – демонстрация способности адаптации к новым ситуациям, способности к обучению.	- оценка по итогам прохождения учебной и производственной практики, экзамен квалификационный;

Конкретизация результатов освоения ПМ

ПК 2.1 Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.	
Иметь практический опыт: осуществления монтажа средств измерений и автоматизации, информационных устройств и систем в мехатронике; монтаж щитов и пультов, применяемых в отрасли, наладки микропроцессорных контроллеров и микро ЭВМ.	Тема 1.5 Монтаж щитов, пультов систем автоматизации и управления. Тема 1.8 Монтаж отборных устройств и первичных измерительных преобразователей Тема 1.10 Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Тема 1.11 Монтаж интегрированных систем безопасности. Выполнение работ на производственной практике.
Уметь: составлять структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; оформлять документацию проектов автоматизации технологических процессов и компонентов мехатронных систем; проводить монтажные работы; осуществлять предмонтажную проверку средств измерений и автоматизации, в том числе информационно-измерительных систем мехатрники.	Тема 1.3 Техническая документация при производстве монтажных работ, основы еепроектирования. Практическая работа № 1 Выполнение схемы электрической соединений. Практическая работа № 2 Выполнение схемы электрической подключений. Тема 1.4 Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП и систем управления промышленными роботами. Тема 1.11 Монтаж интегрированных систем безопасности.
Знать: устройство, схемные и конструктивные особенности элементов и узлов типовых средств измерений, автоматизации и метрологического обеспечения мехатронных устройств и систем; принципы действия, области использования, устройство типовых средств измерений и автоматизации, элементов систем мехатроники; содержание и структуру проекта автоматизации и его составляющих	Тема 1.3 Техническая документация при производстве монтажных работ, основы еепроектирования. Тема 1.4 Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП и систем управления промышленными роботами. Тема 1.5 Монтаж щитов, пультов систем автоматизации и управления. Тема 1.6 Монтаж электрических проводок систем автоматизации Тема 1.7 Монтаж трубных проводок систем автоматизации Тема 1.8 Монтаж отборных устройств и первичных

частей; нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту средств измерений, автоматизации и мехатронных систем.	измерительных преобразователей. Тема 1.9 Монтаж исполнительных и регулирующих устройств. Тема 1.11 Монтаж интегрированных систем безопасности.
ПК 2.2. Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления.	
Иметь практический опыт: осуществления наладки средств измерений и автоматизации, информационных устройств и систем в мехатронике;	Тема 1.5 Монтаж щитов, пультов систем автоматизации и управления. Тема 1.8 Монтаж отборных устройств и первичных измерительных преобразователей Тема 1.10 Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах.
Уметь: подбирать по справочной литературе необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора; по заданным параметрам выполнять расчеты электрических, электронных и пневматических схем измерений, контроля, регулирования, питания, сигнализации и отдельных компонентов мехатронных систем.	Тема 1.3 Техническая документация при производстве монтажных работ, основы проектирования. Тема 1.5 Монтаж щитов, пультов систем автоматизации и управления.
Знать: теоретические основ и принципы построения систем автоматического управления и мехатронных систем; интерфейсы компьютерных систем мехатроники; типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли; структурно-алгоритмическую организацию систем управления, их основные функциональные модули, алгоритмы управления систем автоматизации и мехатроники; возможности использования управляющих вычислительных комплексов на базе микроЭВМ для управления технологическим оборудованием; режимы работы мехатронных систем и систем автоматизации технологических процессов; нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту средств измерений, автоматизации и мехатронных систем; методы настройки аппаратно-программного обеспечения систем автоматизации и мехатронных систем управления.	Тема 1.1 Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления. Тема 1.3 Техническая документация при производстве монтажных работ, основы проектирования. Тема 1.4 Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП и систем управления промышленными роботами. Тема 1.5 Монтаж щитов, пультов систем автоматизации и управления. Тема 1.11 Монтаж интегрированных систем безопасности Тема 2.2Стендовая наладка средств измерений и автоматизации. Тема 2.3Основные принципы наладки АСУ ТП и систем управления промышленными роботами.
ПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управления.	

Иметь практический опыт: осуществления ремонта средств измерений и автоматизации, информационных устройств и систем в мехатронике;	Тема 1.5 Монтаж щитов, пультов систем автоматизации и управления. Тема 1.8 Монтаж отборных устройств и первичных измерительных преобразователей Тема 1.10 Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах.
Уметь: производить наладку систем автоматизации и компонентов мехатронных систем; ремонтировать системы автоматизации; производить наладку аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления и мехатронных систем.	Тема 1.12 Проверка, испытания и сдача смонтированных систем автоматизации. Тема 2.2 Стендовая наладка средств измерений и автоматизации. Практическая работа № 3 Поиск неисправностей в схемах релейно-контакторного управления Тема 2.3Основные принципы наладки АСУ ТП и систем управления промышленными роботами. Тема 1.11Монтаж интегрированных систем безопасности.
Знать: структурно-алгоритмическую организацию систем управления, их основные функциональные модули, алгоритмы управления систем автоматизации и мехатроники; содержание и структуру проекта автоматизации и его составляющих частей; нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту средств измерений, автоматизации и мехатронных систем.	Тема 1.3 Техническая документация при производстве монтажных работ, основы еепроектирования. Тема 1.4 Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП и систем управления промышленными роботами Тема 1.5 Монтаж щитов, пультов систем автоматизации и управления. Тема 1.6 Монтаж электрических проводок систем автоматизации. Тема 1.7 Монтаж трубных проводок систем автоматизации. Тема 1.11 Монтаж интегрированных систем безопасности.

Пояснительная записка к программе ПМ «Эксплуатация систем автоматизации»

Программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)».

Слушатель, освоивший программу профессионального модуля, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПК 3.1. Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.

ПК 3.2. Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации.

ПК 3.3. Снимать и анализировать показания приборов.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована:

- в рамках специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)» базовой подготовки при наличии основного общего или среднего (полного) общего образования, опыт работы не требуется;
- при освоении профессий рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике;

Целью изучения профессионального модуля, является развитие профессиональных компетенций студентов, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности.

Программа ориентирована на достижение следующих задач:

- развитие способностей к самостоятельной работе, занятием самообразованием, использованию информационно коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
- формирование устойчивого интереса к будущей профессии;
- овладение системой практических умений и навыков по монтажу и наладке приборов и электрических схем различных систем автоматики.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт:

- осуществления эксплуатации и обслуживания средств измерений и автоматизации;

- текущего обслуживания регуляторов и исполнительных механизмов, аппаратно-программной настройки и обслуживания микропроцессорной техники систем автоматического управления, информационных и управляющих систем, мехатронных устройств и систем;

Уметь:

- обеспечивать эксплуатацию автоматических и мехатронных систем управления;
- производить сопровождение и эксплуатацию аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления и мехатронных устройств и систем;

Знать:

- нормативные требования по эксплуатации мехатронных устройств, средств измерений и автоматизации
- методы настройки, сопровождения и эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления, мехатронных устройств и систем;

Учебно-тематический план программы ПМ «Эксплуатация систем автоматизации»

Темы	Кол-во часов	
	Всего	**В том числе на практические**
МДК 01. Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации автоматических и мехатронных систем управления	**58**	
Раздел 1. Организация службы эксплуатации	6	
Тема 1.1. Задачи, структура и штаты службы эксплуатации	2	
Тема 1.2. Формы и методы работы	2	
Тема 1.3. Нормативно-техническая документация службы эксплуатации	2	
Раздел 2. Метрологическое обеспечение средств контроля и управления	6	
Тема 2.1. Положение о метрологической службе в газовой и нефтяной промышленности	4	
Тема 2.2. Образцовые приборы для выполнения поверочных работ	2	
Раздел 3. Эксплуатация приборов, систем централизованного контроля и управления, систем телемеханики	8	
Тема 3.1. Основные требования и положения по эксплуатации приборов, систем контроля и управления в газовой и нефтяной промышленности	2	
Тема 3.2. Условия, обеспечивающие нормальную работу приборов, устройств сигнализации, контроля и управления	2	
Тема 3.3. Стенды, установки и устройства для комплексной и блочной проверки	4	
Раздел 4. Ремонт приборов и систем централизованного контроля и управления	34	
Тема 4.1. Ремонт приборов и систем централизованного контроля и управления	2	
Тема 4.2. Ремонт показывающих и регистрирующих приборов давления, расхода, уровня. Ремонт регулирующих органов, шиберов, клапанов, заслонок	2	
Тема 4.3. Ремонт электроизмерительных и электронных приборов	4	
Тема 4.4. Ремонт автоматических регуляторов	4	
Тема 4.5. Ремонт систем телемеханики и СЦКУ	2	
Тема 4.6. Ремонт средств электроавтоматики	20	
Раздел 5. Основные понятия теории надежности	4	
Тема 1.1. Основные понятия надежности. Составляющие надежности	2	
Тема 1.2. Общие понятия и основные сведения из теории вероятности	2	
Итого	58	

МДК 01 Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации автоматических и мехатронных систем управления

Раздел 1. Организация службы эксплуатации

Тема 1.1. Задачи, структура и штаты службы эксплуатации

Понятие «средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники». Задачи и функции службы КИП и А. Структура и состав службы автоматизации.

Общие требования к эксплуатации средств защиты, автоматики, телемеханики и вычислительной техники.

Понятие «метрологическое обеспечение». Цель метрологического обеспечения отрасли. Структура государственной и ведомственной метрологической службы. Периодичность метрологических поверок. Требования к работникам метро-логической службы.

Документация по результатам поверки средств автоматизации.

Тема 1.2. Формы и методы работы

Цель технического обслуживания и ремонта средств автоматизации.

Уровни технического обслуживания СА:

- техническое обслуживание силами оперативно-эксплуатационного состава;
- текущий ремонт силами эксплуатационного персонала;
- регламентированное техническое обслуживание СА.

Капитальный ремонт технических средств, выполняемый ремонтным персоналом специализированных предприятий:

Нормативные документы, используемые при составлении графика планово-предупредительного ремонта (ППР)

Оснащение служб КИП и А техническими средствами.

Требования к оборудованию рабочих мест в помещениях служб КИП и А.

Тема 1.3. Нормативно-техническая документация службы эксплуатации

Виды нормативно-технической документации служб эксплуатации КИП и А:

- приемо-сдаточная;
- нормативно-техническая;
- методическая;

- техническая;
- исполнительская;

Объем всех видов нормативно-технической документации.

Форма исполнительских документов:

- оперативного журнала;
- развернутого план-графика технического обслуживания;
- эксплуатационного паспорта на средства измерений;
- графиков государственной и ведомственной поверок средств измерений;

журнала проверки состояния техники безопасности;

- журнала учета неисправностей и отказов устройств;
- журнала учета технического обслуживания и ремонта устройств.

Понятие «обслуживающий персонал». Требования к обслуживающему персоналу. Задачи оперативного, эксплуатационного и ремонтного обслуживающего персонала.

Состав, сроки и порядок обучения и повышения квалификации рабочих и служащих службы КИП и А.

Проверка знаний персонала: периодичность, квалификационная комиссия по проверке знаний, оформление результатов проверки.

Права и ответственность работников службы КИП и А.

Раздел 2. Метрологическое обеспечение средств контроля и управления

Тема 2.1. Положение о метрологической службе в газовой и нефтяной промышленности

Состав средств измерений, подлежащих государственной или ведомственной поверке. Порядок проведения первичной, периодической, внеочередной и инспекционной поверок средств измерений.

Порядок поверки измерительных каналов АСУ ТП. Ответственность руководителей подразделений, в ведении которых находятся средства измерений, за проведение метрологической аттестации.

Порядок проведения метрологической экспертизы средств измерений.

Тема 2.2. Образцовые приборы для выполнения поверочных работ

Требования, предъявляемые к образцовым приборам, используемым для выполнения поверочных работ. Порядок выбора образцовых приборов для поверки заданного измерительного прибора.

Раздел 3. Эксплуатация приборов, систем централизованного контроля и управления, систем телемеханики

Тема 3.1. Основные требования и положения по эксплуатации приборов, систем контроля и управления в газовой и нефтяной промышленности

Оперативные переключения в схемах автоматики и телемеханики. Требования к маркировке устройств автоматики. Конструктивное исполнение средств защиты, автоматики и контроля, устанавливаемых во взрывоопасных зонах.

Требования к сопротивлению изоляции относительно земли электрически связанных цепей защиты, автоматики.

Специальные требования к обслуживанию общепромышленных устрой-ств и элементов: контрольных кабелей, импульсных линий, исполнительных устройств, релейно-контактных устройств, бесконтактных устройств автоматики, измерительных преобразователей, пневматических элементов, контрольно-измерительных устройств. Специальные требования к обслуживанию устройств и элементов телемеханики.

Технические требования по обслуживанию и эксплуатации специализированных средств и комплексов.

Обслуживание программных изделий.

Тема 3.2. Условия, обеспечивающие нормальную работу приборов, устройств сигнализации, контроля и управления

Требования к температуре, давлению, воздействию вибрации, влиянию агрессивных сред, воздействию электромагнитного поля на средства автоматики.

Классификация взрывоопасных зон. Требования к оборудованию в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (раздел «Электроустановки во взрывоопасных зонах»)». Требования к сопротивлению заземления, металлосвязи электрически связанных цепей автоматики.

Тема 3.3. Стенды, установки и устройства для комплексной и блочной проверки

Краткое описание, принцип действия мегаомметров, омметров, микроомметров, измерителей сопротивления заземления.

Эксплуатация и ремонт измерительных мостов постоянного и переменного тока, компенсаторов напряжения

Раздел 4. Ремонт приборов и систем централизованного контроля и управления

Тема 4.1. Ремонт приборов и систем централизованного контроля и управления

Основные виды ремонта. Подразделения, ответственные за проведение ремонта систем автоматики и телемеханики.

Мероприятия, предшествующие выводу технических средств в капитальный ремонт. Обеспечение ЗИПом.

Оформление документации по результатам ремонтных работ.

Признаки, по которым определяется дальнейшая нецелесообразность эксплуатации технических средств. Оформление документации для списания технических средств.

Виды ремонта: текущий и капитальный. Перечень работ при текущем и капитальном ремонтах.

Тема 4.2. Ремонт показывающих и регистрирующих приборов давления, расхода, уровня. Ремонт регулирующих органов, шиберов, клапанов, заслонок

Ремонт манометров с одновитковой трубчатой пружиной, с много-витковой трубчатой пружиной, сильфонных манометров, мембранных манометров. Особенность ремонта самопишущих манометров. Ремонт сильфонных и мембранных дифманометров. Ремонт приборов с дифференциально-трансформаторным преобразователем. Ремонт и наладка уровнемеров с пневматическим и токовым выходом.

Тема 4.3. Ремонт электроизмерительных и электронных приборов

Ремонт циферблатов и корпусов. Ремонт электрорадиотехнических деталей. Ремонт подвижных частей. Ремонт магнитоэлектрических амперметров и вольтметров.

Ремонт электромагнитных амперметров и вольтметров. Ремонт автоматических мостов и автоматических потенциометров. Ремонт измерительных преобразователей «Сапфир-22».

Тема 4.4. Ремонт автоматических регуляторов

Ремонт исполнительных устройств. Ремонт пневматических регулирую-щих устройств «Старт». Ремонт электронных регулирующих приборов (Р-21).

Ремонт электронных регулирующих приборов с импульсным выходным сигналом (Р-25, РС-29).

Тема 4.5. Ремонт систем телемеханики и СЦКУ

Ремонт систем телемеханики. Ремонт СЦКУ. Наладка и проверка работоспособности после ремонта.

Тема 4.6. Ремонт средств электроавтоматики

Устройство и назначение аппаратов управления:

рубильники, пакетные выключатели, кнопки управления, электромагнитные реле, герконы.

Устройство и назначение реле времени постоянного и переменного тока. Предохранители, автоматические выключатели. Конечные выключатели, резисторы и реостаты. Электромагниты. Тиристорные контакторы. Ремонт автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей, электромагнитных реле, тепловых реле, реле времени. Ремонт предохранителей. Ремонт реостатов.

Схемы защит двигателей исполнительных механизмов: мтз, от перегрева, от обрыва обмотки возбуждения (синхронные или постоянного тока) от перенапряжения, от перегрузок, от самозапуска.

Типовые схемы автоматического управления двигателями постоянного тока.

Типовые схемы автоматического управления двигателями переменного тока.

Принципы работы замкнутых систем и систем автоматизированного электропривода.

Ремонт тормозных электромагнитов и электромагнитных муфт скольжения. Ремонт взрывозащищенных электрических аппаратов.

Раздел 5. Основные понятия теории надежности

Тема 5.1. Основные понятия надежности. Составляющие надежности

Введение в теорию надежности. Краткая историческая справка и математический аппарат теории надежности теории надежности. Надежность, как определяющее свойство технической системы, безотказность, ремонтопригодность, долговечность, сохраняемость – основные составляющие надежности. Отказы объектов, их классификация. Определение надежности автоматизированных систем.

Тема 5.2. Общие понятия и основные сведения из теории вероятности

Вероятность безотказной работы. Плотность распределения отказов. Интенсивность отказов. Средняя наработка до отказа. Основные понятия теории множеств. Аксиомы теории вероятностей. Основные правила теории вероятностей. Следствия основных теорем.

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.	Осуществление эксплуатации систем автоматического управления в соответствии с требованиями СТО ОАО «Газпром»	Выполнение практических работ. Наблюдение за ходом выполнения практических работ. Наблюдение за выполнением производственных заданий на практике по профилю специальности.
ПК 3.2. Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации.	Полнота анализа параметров систем. Выполнение контроля функционирования САУ в соответствии с требованиями СТО ОАО «Газпром».	
ПК 3.3. Снимать и анализировать показания приборов.	Точность выполнения измерений, верность анализа показаний приборов.	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач;	- устный экзамен - наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практике
ОК3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;	- наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практике
ОК4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;	- наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практике

ОК5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- демонстрация умений использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;	- наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практике
ОК6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения;	- наблюдение и оценка работы в малых группах на теоретических занятиях, на практических, при выполнении работ на учебной и производственной практике
ОК7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий;	- наблюдение и оценка работы в малых группах на теоретических занятиях, наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ на учебной и производственной практике
ОК8Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- проявление интереса к дополнительной информации по специальности, расширению кругозора; - планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня;	- оценка выступлений с сообщениями на занятиях по результатам самостоятельной работы; - экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практике
ОК9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	- наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике - наблюдение на производственной пратике
ОК.12 Осуществлять эффективное трудоустройство и планировать профессиональную карьеру	Взаимодействие с руководством и коллективом в период производственной практики.	- наблюдение за выполнением работ на учебной и производственной практике

Конкретизация результатов освоения ПМ

ПК 3.1 Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.	
иметь практический опыт: осуществления эксплуатации и обслуживания средств измерений и автоматизации; текущего обслуживания регуляторов и исполнительных механизмов, аппаратно-программной настройки и обслуживания микропроцессорной техники систем автоматического управления, информационных и управляющих систем,	Тема 3.3. Стенды, установки и устройства для комплексной и блочной проверки работоспособности приборов, систем автоматики и телемеханики Тема 4.4 Ремонт автоматических регуляторов Тема 4.6 Ремонт средств электроавтоматики Проверка и настройка автоматических выключателей Выполнение работ по эксплуатации систем

мехатронных устройств и систем;	автоматизации с учетом специфики производственного процесса во время производственной практики.
уметь: обеспечивать эксплуатацию автоматических и мехатронных систем управления; производить сопровождение и эксплуатацию аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления и мехатронных устройств и систем; перепрограммировать, обучать и интегрировать автоматизированные системы CAD/CAM;	Тема 1.3 Нормативно-техническая документация службы эксплуатации Тема 3.1. Основные требования и положения по эксплуатации приборов, систем контроля и управления в газовой и нефтяной промышленности Тема 3.2. Условия, обеспечивающие нормальную работу приборов, устройств сигнализации, контроля и управления Тема 4.5 Ремонт систем телемеханики и СЦКУ Тема 4.6 Ремонт средств электроавтоматики
знать: нормативные требования по эксплуатации мехатронных устройств, средств измерений и автоматизации; методы настройки, сопровождения и эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления, мехатронных устройств и систем; методы перепрограммирования, обучения и интеграции в автоматизированную систему CAD/CAM	Тема 1.2 Формы и методы обслуживания, оснащение лабораторий Тема 2.1 Положение о метрологической службе в газовой и нефтяной промышленности Тема 3.1. Основные требования и положения по эксплуатации приборов, систем контроля и управления в газовой и нефтяной промышленности Тема 4.5 Ремонт систем телемеханики и СЦКУ Тема 4.6 Ремонт средств электроавтоматики
ПК 3.2. Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации.	
иметь практический опыт: осуществления эксплуатации и обслуживания средств измерений и автоматизации; текущего обслуживания регуляторов и исполнительных механизмов, аппаратно-программной настройки и обслуживания микропроцессорной техники систем автоматического управления, информационных и управляющих систем, мехатронных устройств и систем;	Тема 3.3. Стенды, установки и устройства для комплексной и блочной проверки работоспособности приборов, систем автоматики и телемеханики Тема 4.4 Ремонт автоматических регуляторов Тема 4.6 Ремонт средств электроавтоматики Выполнение работ по контролю и анализу функционирования параметров систем автоматизации во время производственной практики.
уметь: обеспечивать эксплуатацию автоматических и мехатронных систем управления; производить сопровождение и эксплуатацию аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления и мехатронных устройств и систем; перепрограммировать, обучать и интегрировать автоматизированные системы CAD/CAM;	Тема 1.3 Нормативно-техническая документация службы эксплуатации Тема 3.1. Основные требования и положения по эксплуатации приборов, систем контроля и управления в газовой и нефтяной промышленности Тема 3.2. Условия, обеспечивающие нормальную работу приборов, устройств сигнализации, контроля и управления Тема 4.5 Ремонт систем телемеханики и СЦКУ Тема 4.6 Ремонт средств электроавтоматики
знать: нормативные требования по эксплуатации мехатронных устройств, средств измерений и автоматизации; методы настройки, сопровождения и эксплуатации аппаратно-программного	Тема 1.3 Нормативно-техническая документация службы эксплуатации Тема 3.1. Основные требования и положения по эксплуатации приборов, систем контроля и управления в газовой и нефтяной промышленности Тема 2.1 Положение о метрологической службе в

обеспечения систем автоматического управления, мехатронных устройств и систем; методы перепрограммирования, обучения и интеграции в автоматизированную систему CAD/CAM	газовой и нефтяной промышленности Тема 4.1 Организация ремонта приборов, систем автоматики и телемеханики на объектах газовой и нефтяной промышленности Тема 4.5 Ремонт систем телемеханики и СЦКУ Тема 4.6 Ремонт средств электроавтоматики
ПК 3.3. Снимать и анализировать показания приборов.	
иметь практический опыт: осуществления эксплуатации и обслуживания средств измерений и автоматизации; текущего обслуживания регуляторов и исполнительных механизмов, аппаратно-программной настройки и обслуживания микропроцессорной техники систем автоматического управления, информационных и управляющих систем, мехатронных устройств и систем;	Тема 1.2 Формы и методы обслуживания, оснащение лабораторий Тема 3.3. Стенды, установки и устройства для комплексной и блочной проверки работоспособности приборов, систем автоматики и телемеханики Тема 4.4 Ремонт автоматических регуляторов Тема 4.6 Ремонт средств электроавтоматики Выполнение работ по контролю показаний приборов, проведению анализа показаний приборов во время производственной практики.
уметь: обеспечивать эксплуатацию автоматических и мехатронных систем управления; производить сопровождение и эксплуатацию аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления и мехатронных устройств и систем; перепрограммировать, обучать и интегрировать автоматизированные системы CAD/CAM;	Тема 1.3 Нормативно-техническая документация службы эксплуатации Тема 3.1. Основные требования и положения по эксплуатации приборов, систем контроля и управления в газовой и нефтяной промышленности Тема 3.2. Условия, обеспечивающие нормальную работу приборов, устройств сигнализации, контроля и управления Тема 4.5 Ремонт систем телемеханики и СЦКУ Тема 4.6 Ремонт средств электроавтоматики
знать: нормативные требования по эксплуатации мехатронных устройств, средств измерений и автоматизации; методы настройки, сопровождения и эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления, мехатронных устройств и систем;	Тема 2.1 Положение о метрологической службе в газовой и нефтяной промышленности Тема 3.1. Основные требования и положения по эксплуатации приборов, систем контроля и управления в газовой и нефтяной промышленности Тема 4.5 Ремонт систем телемеханики и СЦКУ Тема 4.6 Ремонт средств электроавтоматики

Пояснительная записка к программе ПМ «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике, код 18494)»

Программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)».

Слушатель, освоивший программу профессионального модуля, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПК 2.2. Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления.

ПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управления.

ПК 3.1. Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.

ПК 3.2. Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована:

- в рамках специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)» базовой подготовки при наличии основного общего или среднего (полного) общего образования, опыт работы не требуется;
- при освоении профессий рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике;

Целью изучения профессионального модуля, является развитие профессиональных компетенций студентов, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности.

Программа ориентирована на достижение следующих задач:

- развитие способностей к самостоятельной работе, занятием самообразованием, использованию информационно коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
- формирование устойчивого интереса к будущей профессии;
- овладение системой практических умений и навыков по монтажу и наладке приборов и электрических схем различных систем автоматики.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт:

- выполнения работ по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, монтажу и наладке приборов, средств и систем автоматики.

Уметь:

- читать схемы электрические принципиальные релейно – контактные управления электроприводами технологических механизмов;
- осуществлять их монтаж;
- определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности;
- проводить испытания отремонтированных контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИП и А);
- выявлять неисправности приборов;
- использовать необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ.

Знать:

- классификацию, принцип действия измерительных преобразователей;
- назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;
- основные этапы ремонтных работ;
- способы и средства выполнения ремонтных работ;
- правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента;
- основные свойства материалов, применяемых при ремонте;
- методы и средства контроля качества ремонта и монтажа;
- методы и средства испытаний;
- технические документы на испытания и сдачу приборов, механизмов и аппаратов.

Учебно-тематический план программы ПМ «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике, код 18494)»

Темы	Кол-во часов	
	Всего	**В том числе на практические**
МДК 01 Ремонт, техническая эксплуатация контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматики	**66**	**24**
Раздел 1. Ремонт, техническая эксплуатация контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматики	66	24
1.1. Организация службы ремонта и эксплуатации КИПиА	16	6
1.2. Основы ремонта и технической эксплуатации	4	
1.3. Основы технологии ремонта и технической эксплуатации контрольно-измерительных приборов	14	4
1.4. Основы технологии ремонта систем автоматики	8	4
1.5. Основы технологии регулировочных работ контрольно-измерительных приборов и систем автоматики	14	2
1.6. Наладка контрольно-измерительных приборов и систем автоматизации	10	8
Итого	66	24

МДК 01 Ремонт, техническая эксплуатация контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматики

Раздел 1. Ремонт, техническая эксплуатация контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматики

Тема 1.1. Организация службы ремонта и эксплуатации КИПиА

Организация службы ремонта и эксплуатации КИПиА.

Службы технического обслуживания и ремонта. Сущность ремонта. Основные требования к содержанию оборудования и приборов. Техническое обслуживание оборудования и приборов.

Обязанности ремонтно-эксплуатационного персонала по соблюдению требований технического обслуживания и ремонта. Обязанности персонала службы эксплуатации. Виды ремонтов. Планирование ремонтов. Основные документы при планировании ремонтов. Нормативы времени работы оборудования и приборов между ремонтами.

Оборудование и инструмент для выполнения ремонтных и эксплуатационных работ.

Оборудование ремонтных и эксплуатационных участков. Специальный инструмент, механизмы и приспособления. Требования к организации рабочего места и технике безопасности труда.

Порядок приема оборудования и приборов в ремонт. Техническая документация на ремонт.

Документы и порядок их оформления на ремонт приборов

и оборудования. Паспортизация приборов. Документация на капитальный ремонт приборов.

Порядок приема приборов и оборудования из ремонта.

Порядок приема приборов из ремонта. Порядок заполнения документации на отремонтированные приборы. Обеспечение, хранение и учет запасных частей.

Практическая работа

Оформление актов приема-передачи, журналов сдачи КИПиА в ремонт и из ремонта.

Оформление паспортов на контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации, метрологические характеристики и порядок их определения. Оформление технических заключений, актов списания и свидетельств о поверке (после ремонта) на контрольно-измерительные приборы и средства автоматики.

Разработка требования к содержанию оборудования и инструментов служб контрольно-измерительных приборов.

Тема 1.2. Основы ремонта и технической эксплуатации

Формы и методы проведения ремонта приборов и оборудования.

Формы проведения ремонта приборов. Методы проведения ремонта приборов и оборудования. Виды ремонта.

Введение в технологию ремонта.

Этапы ремонта, их последовательность, содержание. Способы и средства выполнения ремонтных работ.

Меры безопасности при ремонте.

Износ и смазывание механизмов КИП и аппаратуры автоматики. Способы восстановления и упрочения деталей.

Износ деталей средств КИП и А: виды, причины, признаки, методы и средства предупреждения. Средства смазки и окраски деталей КИП и А: их виды и свойства. Восстановление изношенных деталей. Восстановление треснувших и поломанных деталей (в том числе и сваркой). Восстановление резьбовых соединений. Кадмирование. Упрочение поверхности деталей.

Тема 1.3. Основы технологии ремонта и технической эксплуатации контрольно-измерительных приборов

Технология ремонта электроизмерительных приборов.

Обнаружение типовых неисправностей в приборах и их устранение. Устранение деформаций и изгибов. Ремонт и восстановление магнитных систем. Меры безопасности при ремонте.

Технология ремонта приборов для измерения и контроля тепловых величин.

Устранение повреждений. Устранение отказов и нарушений в кинематических узлах. Ремонт датчиков температуры, платиновых термометров сопротивления, термоэлектрических преобразователей температуры (термопар) из благородных металлов. Меры безопасности при ремонте.

Технология ремонта приборов для измерения и контроля расхода жидкостей и газов.

Методы ремонта приборов для измерения расхода жидкостей и газов. Ремонт расходометров постоянного перепада – ротаметров, переменного перепада, дифманометров различных типов, электронных вторичных приборов расходомеров, сигнальных устройств расходомеров. Меры безопасности при ремонте.

Технология ремонта приборов для измерения и контроля давления и разряжения.

Ремонт и регулировка приборов для измерения давления и разрежения. Основные неисправности мембранных, сильфонных, пружинных приборов. Меры безопасности при ремонте.

Технология ремонта приборов для измерения и сигнализации уровня жидкостей.

Ремонт и регулировка приборов для измерения и сигнализации уровней жидкости. Ремонт поплавковых и буйковых приборов, трассовых и рычажных систем. Ремонт уровнемеров типа УБ-11. Меры безопасности при ремонте.

Практическая работа

Устранение типовых неисправностей измерительных приборов. Порядок действий при ремонте типовых неисправностей контрольно-измерительных приборов.

Определение метрологических характеристик, определяющих исправность измерительных приборов.

Тема 1.4. Основы технологии ремонта систем автоматики

Элементы автоматики и автоматические регуляторы. Исполнительные элементы автоматики.

Реле и логические элементы. Электронные регуляторы. Пневматические регуляторы. Электрические исполнительные механизмы. Меры безопасности при ремонте.

Технология ремонта устройств элементов автоматики.

Способы ремонта и настройки промежуточных сигнальных реле. Порядок ремонта. Настройка диапазона срабатывания. Устранение основных неисправностей у вторичных автоматических электронных и пневматических приборов.

Практическая работа

Поиск типовых неисправностей элементов системы автоматики и системы автоматики в целом. Алгоритм действий при ремонте типовых неисправностей.

Улучшение системного блока, аппаратной части системы автоматики.

Тема 1.5. Основы технологии регулировочных работ контрольно-измерительных приборов и систем автоматики

Технология регулировки электроизмерительных приборов.

Обнаружение типовых неисправностей в приборах и их устранение. Регулировка и настройка и восстановление магнитных систем. Меры безопасности при ремонте.

Технология регулировки приборов для измерения и контроля тепловых величин.

Регулировка и настройка датчиков температуры. Регулировка и настройка платиновых термометров сопротивления, термоэлектрических преобразователей

температуры (термопар) из благородных металлов. Меры безопасности при ремонте.

Технология регулировки приборов для измерения и контроля расхода жидкостей и газов.

Регулировка и настройка расходометров. Регулировка и настройка электронных вторичных приборов расходомеров. Регулировка и настройка сигнальных устройств расходомеров. Меры безопасности при ремонте.

Технология регулировки приборов для измерения и контроля давления и разряжения.

Регулировка и настройка кислородных манометров. Настройка и регулировка показывающих и самопишущих манометров. Настройка и ремонт регулирующих и сигнализирующих контактных групп. Меры безопасности при ремонте.

Технология регулировки приборов для измерения и сигнализации уровня жидкостей.

Настройка сигнальных устройств и ограничителей хода. Регулировка и настройка уровнемеров типа УБ-11. Регулировка и настройка электронных емкостных уровнемеров типа МЗСУ, ЗСУ, ЗРСУ, ЗИУ. Меры безопасности при ремонте.

Технология регулировки приборов для измерения и контроля анализаторов газов и жидкостей.

Регулировка и настройка магнитных газоанализаторов для измерения концентрации кислорода, по теплопроводности. Регулировка и настройка газоанализаторов взрывоопасной концентрации газов и паров. Регулировка и настройка влагомеров, солемеров и концентратомеров. Меры безопасности при ремонте.

Практическая работа

Иссле6дование типовых методов регулировки и настройки средств измерения, составление дефектных ведомостей.

Тема 1.6. Наладка контрольно-измерительных приборов и систем автоматизации

Принципы выполнения наладки систем автоматизации. Меры безопасности при наладке. Проверка технических характеристик электропневматических преобразователей, выполнения наладки.

Практическая работа

Поиск неисправностей в системе пневмоавтоматики.

Диагностика неисправностей средств измерений.

Поиск неисправностей в релейно-контактных схемах управления исполнительными механизмами.

Проведение технического обслуживания контрольно-измерительного прибора и средства автоматики.

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.2. Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления.	- правильно использует необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ; - читает схемы соединений средней сложности; - составляет схемы соединений средней сложности; - осуществляет монтаж схем соединений средней сложности; - выполняет защитную смазку деталей и окраску приборов;	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ. Оценка выполнения практических заданий, тестирование, устный опрос.
ПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управления.	- умеет определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности; - умеет выявлять неисправности приборов; - знает назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ. Оценка выполнения практических заданий, тестирование, устный опрос.
ПК 3.1. Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.	Осуществление эксплуатации систем автоматического управления в соответствии с требованиями СТО ОАО «Газпром»	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ. Оценка выполнения практических заданий, тестирование, устный опрос.
ПК 3.2. Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации.	Полнота анализа параметров систем. Выполнение контроля функционирования САУ в соответствии с требованиями СТО ОАО «Газпром».	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ. Оценка выполнения практических заданий, тестирование, устный опрос.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач - оценка эффективности и качества выполнения	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы -оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий; -Оценка результативности работы обучающегося при выполнении практических занятий; -оценка эффективности работы с источниками информации -оценка эффективности работы обучающегося с прикладным программным обеспечением
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- эффективный поиск необходимой информации -использование различных источников, включая электронные	
Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности	- использование программ КОМПАС, Автокад.	
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами - готовность к работе в коллективе	
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	-организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- анализ инноваций в области разработки и моделирования несложных систем автоматизации	

Конкретизация результатов освоения ПМ

ПК 2.2. Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления.	
иметь практический опыт: выполнения работ по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, монтажу и наладке приборов, средств и систем автоматики;	Выполнение работ на производственной практике. Тема 1. Практические работы.

уметь: – читать схемы электрические принципиальные релейно – контактные управления электроприводами технологических механизмов; – осуществлять их монтаж; – проводить испытания отремонтированных контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИП и А); – выявлять неисправности приборов; – использовать необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ	Тема 3 Практические работы Тема 4 Практические работы Тема 6 Практические работы
знать: – классификацию, принцип действия измерительных преобразователей; – назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности; – основные этапы ремонтных работ; – способы и средства выполнения ремонтных работ; – правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; – методы и средства контроля качества ремонта и монтажа	Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6
ПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управления.	
иметь практический опыт: выполнения работ по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, монтажу и наладке приборов, средств и систем автоматики;	Выполнение работ на производственной практике.
уметь: – читать схемы электрические принципиальные релейно – контактные управления электроприводами технологических механизмов; – определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности; – выявлять неисправности приборов; – использовать необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ	Тема 2. Практические работы. Тема 3. Практические работы. Тема 4. Практические работы. Тема 6. Практические работы.
знать: – классификацию, принцип действия измерительных преобразователей;	Тема 2 Тема 3 Тема 4

– назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности; – правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; – методы и средства контроля качества ремонта и монтажа; – методы и средства испытаний; – технические документы на испытания и сдачу приборов, механизмов и аппаратов	Тема 6
ПК 3.1. Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.	
иметь практический опыт: выполнения работ по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, монтажу и наладке приборов, средств и систем автоматики;	Выполнение производственных заданий на практике
уметь: использовать необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ	Тема 6 Практические работы
знать: – классификацию, принцип действия измерительных преобразователей; – назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности; – основные свойства материалов, применяемых при ремонте	Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 6
ПК 3.2. Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации.	
иметь практический опыт: выполнения работ по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, монтажу и наладке приборов, средств и систем автоматики;	Выполнение работ на производственной практике Тема 6 Практические работы
уметь: определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности;	Тема 6 Практические работы
знать: – классификацию, принцип действия измерительных преобразователей; – назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;	Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6

Учебно-тематический план и программа Производственной практики (производственного обучения)

Тематический план

Темы	Кол-во часов всего
1. Учебная практика (обучение в учебных мастерских)	**36**
1.1. Организационное занятие	2
1.2. Монтаж электрооборудования схемы реверса электродвигателя с местным и дистанционным управлением	18
1.3. Монтаж сужающего устройства (камерной диафрагмы) и отборных устройств между фланцами макета технологического трубопровода	6
1.4. Монтаж различных отборных устройств на макете технологического трубопровода	1
1.5. Монтаж и подключение к отборным устройствам приборов измерения давления	3
1.6. Монтаж и подключение к сужающему устройству (камерной диафрагме) дифманометров и расходомеров (преобразователей расхода)	2
1.7. Испытание на герметичность смонтированных отборных устройств, импульсных линий, приборов и устройств (технических средств измерений)	2
1.8. Демонтаж и монтаж технических средств измерений, смонтированных на стойке (стативе)	1
1.9. Проверка исправности приборов для измерения давления	1
2. Производственная практика (производственное обучение)	**180**
3. Квалификационная (пробная) работа*.	
Итого	**216**

*Количество часов, отведенное на проведение квалификационной (пробной) работы, указано и учтено в учебном плане.

Пояснительная записка к учебно-тематическому плану и программе учебной практика

Этап учебной практики направлен на приобретение обучающимся профессиональных умений для последующего освоения студентами профессиональных и общих компетенций и реализовывается концентрированно в рамках ПМ.

С целью последующего освоения профессиональных и общих компетенций обучающийся в результате прохождения этапа учебной практики должен уметь:

- Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации
- Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления

Результаты освоения программы этапа учебной практики

Результатом освоения программы этапа учебной практики «Ознакомительная» являются приобретенные обучающимся профессиональные умения.

Перечень профессиональных умений, приобретаемых при проведении этапа учебной практики:

Код	Наименование результата обучения (приобретенные профессиональные умения)
У 6.1.	Читать схемы электрические принципиальные релейно – контактные управления электроприводами технологических механизмов
У 6.2.	Осуществлять их монтаж

Виды работ на учебной практике:

При проведении этапа учебной практики «Выполнение работ по рабочей профессии» обучающиеся выполняют следующие виды работ:

1. Выполнение монтажа электрооборудования схемы реверса электродвигателя с местным и дистанционным управлением,
2. Выполнение монтажа различных отборных устройств на макете технологического трубопровода для присоединения приборов измерения давления по месту и на стойке (стативе),
3. Выполнение монтажа и подключение к отборным устройствам приборов измерения давления непосредственно на макете технологического трубопровода и на стойке (стативе),
4. Выполнение монтажа сужающего устройства (камерной диафрагмы) и отборных устройств между фланцами макета технологического трубопровода,
5. Выполнение монтажа и подключение к сужающему устройству (камерной диафрагме) дифманометров и расходомеров (преобразователей расхода) на стойке (стативе),
6. Выполнение работ по испытанию учебным имитационным давлением на герметичность смонтированных отборных устройств, импульсных линий,

приборов и устройств (манометр, сужающее устройство, дифманометр, расходомер или преобразователь расхода),

7. Выполнение работ по демонтажу и монтажу приборов, смонтированных на стойке (манометр, дифманометр, расходомер или преобразователь расхода),
8. Выполнение работ по проверке смонтированного манометра (по месту и на стойке) с помощью контрольного манометра и установкой на «0».

Программа учебной практики

Тема 1.1. Организационное занятие

Ознакомление студентов с оборудованием учебной мастерской, инструментами и приспособлениями; порядком выдачи инструментов, их хранения и содержания.

Объяснение и показ расположения (размещения) инструментов и материалов на рабочем месте.

Инструктаж по охране труда при выполнении электромонтажных работ; инструктаж по противопожарной безопасности в помещении мастерской электромонтажных работ; показ приемов оказания первой доврачебной помощи при несчастных случаях.

Ознакомление с программой учебной практики, методами и критериями оценки при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации.

Тема 1.2. Монтаж электрооборудования схемы реверса электродвигателя с местным и дистанционным управлением

Объяснение и показ руководителем практики – порядка и хода выполнения задания «Монтаж электрооборудования схемы реверса электродвигателя с местным и дистанционным управлением»; содержание и порядок применения инструкционной карты, схемы монтажной и схемы электрической принципиальной на выполнение задания; показ применяемых инструментов и материалов для выполнения задания.

Работа студентов – выполнения задания «Монтаж электрооборудования схемы реверса электродвигателя с местным и дистанционным управлением» с соблюдением требований охраны труда.

Приемка работ студентов руководителем практики - просмотр и устная оценка руководителем практики результатов выполнения студентом задания «Монтаж электрооборудования схемы реверса электродвигателя с местным и дистанционным управлением», дополнительная демонстрация и разъяснения (при необходимости) студенту (группе студентов) приемов электромонтажа электрооборудования схемы реверса электродвигателя с местным и дистанционным управлением.

Тема 1.3. Монтаж сужающего устройства (камерной диафрагмы) и отборных устройств между фланцами макета технологического трубопровода

Объяснение и показ руководителем практики – порядка и хода выполнения задания «Монтаж сужающего устройства (камерной диафрагмы) и отборных устройств между фланцами макета технологического трубопровода»; содержание и порядок применения инструкционной карты; показ применяемых инструментов и материалов для выполнения задания,

Работа студентов – выполнения задания «Монтаж сужающего устройства (камерной диафрагмы) и отборных устройств между фланцами макета технологического трубопровода» с соблюдением требований охраны труда.

Приемка работ студентов руководителем практики - просмотр и устная оценка руководителем практики результатов выполнения студентом задания «Монтаж сужающего устройства (камерной диафрагмы) и от-борных устройств между фланцами макета технологического трубопровода», дополнительная демонстрация и разъяснения (при необходимости) студенту (группе студентов) приемов монтажа сужающего устройства типа камерная диафрагма на измерительном трубопроводе.

Тема 1.4. Монтаж различных отборных устройств на макете технологического трубопровода

Объяснение и показ руководителем практики – порядка и хода выполнения монтажа отборных устройств с двумя последовательными вентилями, одним трехходовым краном для подключения приборов измерения давления по месту, а также отборного устройства с одним вентилем и участком импульсной линии для подключения в дальнейшем прибора измерения давления на стойке (стативе); показ применяемых инструментов и материалов для выполнения задания.

Работа студентов – выполнение монтажа различных (трех типов) отборных устройств на макете технологического трубопровода для присоединения приборов измерения давления по месту и на стойке (стативе).

Приемка работ студентов руководителем практики - просмотр и устная оценка руководителем практики результатов выполнения студентом монтажа отборных устройств с двумя вентилями, одним трехходовым краном для подключения приборов измерения давления по месту, а также отборного устройства с одним вентилем и участком импульсной линии для подключения прибора измерения давления на стойке (стативе), дополнительная демонстрация и разъяснения (при необходимости) студенту (группе студентов) приемов монтажа отборных устройств.

Тема 1.5. Монтаж и подключение к отборным устройствам приборов измерения давления

Объяснение и показ руководителем практики – порядка и хода выполнения монтажа и подключения к отборным устройствам приборов измерения давления непосредственно на макете технологического трубопровода и на стойке (стативе); показ применяемых инструментов и материалов для выполнения задания.

Работа студентов – выполнение монтажа и подключения приборов для измерения давления к отборным устройствам на макете измерительного трубопровода и на стойке (стативе).

Приемка работ студентов руководителем практики - просмотр и устная оценка руководителем практики результатов выполнения студентом монтажа и подключения к отборным устройствам приборов измерения давления на макете технологического трубопровода и на стойке (стативе), дополнительная демонстрация и разъяснения (при необходимости) студенту (группе студентов) приемов монтажа и подключения приборов для измерения давления к отборным устройствам.

Тема 1.6. Монтаж и подключение к сужающему устройству (камерной диафрагме) дифманометров и расходомеров (преобразователей расхода)

Объяснение и показ руководителем практики – порядка и хода выполнения монтажа и подключения к импульсным линиям отбора переменного перепада давления от сужающего устройства (камерная диафрагма) дифманометров, расходомеров или преобразователей расхода на стойке (стативе) с выполнением обвязки подключения вентилями по типовой схеме для сухого газа; показ применяемых инструментов и материалов для выполнения задания.

Работа студентов – выполнение монтажа и подключения к импульсным линиям отбора переменного перепада давления от сужающего устройства (камерная диафрагма) дифманометров, расходомеров или пре-образователей расхода на стойке (стативе) с выполнением обвязки подключения вентилями по типовой схеме для сухого газа.

Приемка работ студентов руководителем практики - просмотр и устная оценка руководителем практики результатов выполнения студентом монтажа и подключения к импульсным линиям отбора переменного перепада давления от сужающего устройства (камерная диафрагма) дифманометров, расходомеров или преобразователей расхода на стойке (стативе) с выполнением обвязки подключения вентилями по типовой схеме для сухого газа, дополнительная демонстрация и разъяснения (при необходимости) студенту (группе студентов) приемов монтажа и подключения дифманометров, расходомеров и преобразователей расхода на стойке (стативе).

Тема 1.7. Испытание на герметичность смонтированных отборных устройств, импульсных линий, приборов и устройств (технических средств измерений)

Объяснение и показ руководителем практики – порядка и хода выполнения испытания на герметичность смонтированных отборных устройств, импульсных линий и подключенных к ним приборов и устройств измерений (манометр, преобразователи, дифманометр, расходомер) путем подачи имитационного рабочего давления в полость макета измерительного трубопровода от воздушного компрессора; показ применяемых инструментов и материалов для выполнения задания,

Работа студентов – выполнение испытания на герметичность смонтированных отборных устройств, импульсных линий и подключенных к ним приборов и устройств измерений (манометр, преобразователи, дифманометр, расходомер),

Приемка работ студентов руководителем практики - просмотр и устная оценка руководителем практики результатов выполнения студентом испытания на герметичность смонтированных отборных устройств, импульсных линий и подключенных к ним приборов и устройств измерений (манометр, преобразователи, дифманометр, расходомер), дополнительная демонстрация и разъяснения (при необходимости) студенту (группе студентов) приемов испытания на герметичность смонтированных измерительных узлов и комплексов

Тема 1.8. Демонтаж и монтаж технических средств измерений, смонтированных на стойке (стативе)

Объяснение и показ руководителем практики – порядка и хода выполнения операций и переключений вентилями узла подключения приборов и устройств измерений при их демонтаже (например, для ремонта) со стоек (стативов) и при обратном монтаже на стойку (статив), выполнения демонтажа и обратного монтажа при имитационном рабочем давлении в полости измерительного трубопровода; показ применяемых инструментов и материалов для выполнения задания.

Работа студентов – выполнение операций и переключений вентилями узла подключения приборов и устройств измерений (манометр, дифманометр и др.) при их демонтаже (например, для ремонта) со стоек (стативов) и при обратном монтаже на стойку (статив), выполнение демонтажа и обратного монтажа при имитационном рабочем давлении в полости из-мерительного трубопровода.

Приемка работ студентов руководителем практики - просмотр и устная оценка руководителем практики результатов выполнения студентом операций и переключений вентилями узла подключения приборов и устройств измерений при их демонтаже со стоек (стативов) и при обратном монтаже на стойку (статив), выполнения демонтажа и обратного монтажа при имитационном рабочем давлении

в полости из-мерительного трубопровода; дополнительная демонстрация и разъяснения (при необходимости) студенту (группе студентов) приемов демонтажа и монтажа технических средств измерения, установленных на стойках (стативах).

Тема 1.9. Проверка исправности приборов для измерения давления

Объяснение и показ руководителем практики – порядка и хода выполнения операций по проверке смонтированных манометров (по месту и на стойке) с помощью контрольного манометра и установкой рабочего манометра на «0» при имитационном рабочем давлении в полости измерительного трубопровода; показ применяемых инструментов и материалов для выполнения задания.

Работа студентов – выполнение операций по проверке смонтированных манометров (по месту и на стойке) с помощью контрольного манометра и установкой рабочего манометра на «0» при имитационном рабочем давлении в полости измерительного трубопровода.

Приемка работ студентов руководителем практики - просмотр и устная оценка руководителем практики результатов выполнения студентом операций операций по проверке смонтированных манометров (по месту и на стойке) с помощью контрольного манометра и установкой рабочего манометра на «0» при имитационном рабочем давлении в полости измерительного трубопровода; дополнительная демонстрация и разъяснения (при необходимости) студенту (группе студентов) приемов проверки исправности манометров по месту установки.

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета

№ заданий для оценки	Коды и наименования профессиональных умений	Наименование задания	Возможности использования
1	У 6.1. Читать схемы электрические принципиальные релейно – контактные управления электроприводами технологических механизмов У 6.2. Осуществлять их монтаж	Монтаж электрооборудования схемы реверса электродвигателя с местным и дистанционным управлением	Ход выполнения задания и результаты выполнения задания - при определении оценки по промежуточной аттестации
2		Монтаж сужающего устройства (камерной диафрагмы) и отборных устройств между фланцами макета технологического трубопровода	Ход и результат выполнения задания - при текущем контроле успеваемости; результаты текущего контроля успеваемости - при определении оценки по промежуточной аттестации

№ заданий для оценки	Коды и наименования профессиональных умений	Наименование задания	Возможности использования
3		Монтаж и подключение технического манометра к отборному устройству макета технологического трубопровода	Ход и результат выполнения задания - при текущем контроле успеваемости; результаты текущего контроля успеваемости - при определении оценки по промежуточной аттестации

Контроль и оценка результатов освоения программы этапа учебной практики

При проведении этапа учебной практики студенты проходят текущий контроль успеваемости, а также промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

Формы и методы контроля и оценки образовательных результатов позволяют проверять у студентов приобретенные профессиональные умения.

Перечень форм и методов оценки профессиональных умений при текущем контроле успеваемости:

Коды и наименования профессиональных умений	Методы сбора свидетельств деятельности	Наименование свидетельств деятельности	Методы оценки образовательных результатов	№ задания для оценки	Форма проведения оценки
У 6.1. Читать схемы электрические принципиальные релейно – контактные управления электроприводами технологических механизмов У 6.2. Осуществлять их монтаж	Наблюдение за деятельностью студента при выполнении видов работ на практических занятиях, выполнение заданий	Характеристики деятельности студента при выполнении видов работ на практических занятиях, результаты выполнения заданий	Обработка результатов наблюдения за деятельностью студента согласно установленным критериям оценки, обработка результатов выполнения заданий	2, 3	Практические занятия по выполнению предусмотренных программой практики отдельных видов работ

Перечень форм и методов оценки профессиональных умений при промежуточной аттестации:

Коды и наименования профессиональны	Методы сбора свидетельств деятельности	Наименование свидетельств	Методы оценки образовательных результатов	Форма проведения оценки

х умений		деятельности		
У 6.1. Читать схемы электрические принципиальные релейно – контактные управления электроприводами технологических механизмов У 6.2. Осуществлять их монтаж	Проведение текущего контроля успеваемости по заданиям №2, №3 и выполнение задания №1	Результаты текущего контроля успеваемости, результаты выполнения задания №1	Обработка результатов текущего контроля успеваемости и результатов выполнения задания №1	Анализ результатов текущего контроля успеваемости и результатов выполнения задания№1

Перечень заданий для оценки профессиональных умений

Задания для оценки, в ходе которых осуществляется сбор свидетельств деятельности обучающихся и необходимых для определения уровня владения профессиональными умениями, формируются в таблицу.

Перечень заданий для оценки профессиональных умений:

№ заданий для оценки	Коды и наименования профессиональных умений	Наименование задания	Возможности использования
1		Монтаж электрооборудования схемы реверса электродвигателя с местным и дистанционным управлением	Ход выполнения задания и результаты выполнения задания - при определении оценки по промежуточной аттестации
2	У 6.1. Читать схемы электрические принципиальные релейно – контактные управления электроприводами технологических механизмов У 6.2. Осуществлять их монтаж	Монтаж сужающего устройства (камерной диафрагмы) и отборных устройств между фланцами макета технологического трубопровода	Ход и результат выполнения задания - при текущем контроле успеваемости; результаты текущего контроля успеваемости - при определении оценки по промежуточной аттестации
3		Монтаж и подключение технического манометра к отборному устройству макета технологического трубопровода	Ход и результат выполнения задания - при текущем контроле успеваемости; результаты текущего контроля успеваемости - при определении оценки по промежуточной аттестации

Универсальная шкала оценки профессиональных умений

Оценка индивидуальных образовательных достижений обучающихся по результатам проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой, представленной ниже в таблице.

Универсальная шкала оценки профессиональных умений:

Процент результативности (процент ответов «Да» от общего числа ответов на критерии оценки показателей образовательных результатов)	**Качественная оценка уровня подготовки**	
	балл (отметка)	**вербальный аналог**
90 ÷ 100	5	отлично
70 ÷ 89	4	хорошо
50 ÷ 69	3	удовлетворительно
менее 50	2	не удовлетворительно

Задания для аттестуемых

Задание №2

Код и наименование оцениваемых профессиональных умений: У 6.1. Читать схемы электрические принципиальные релейно – контактные управления электроприводами технологических механизмов, У 6.2. Осуществлять их монтаж**.**

Инструкция

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Наименование задания: Монтаж сужающего устройства (камерной диафрагмы) и отборных устройств между фланцами макета технологического трубопровода.
3. Текст задания: Произвести монтаж сужающего устройства (камерной диафрагмы) и отборных устройств между фланцами макета технологического трубопровода, используя инструкционную карту №2.
4. Вы можете воспользоваться следующей литературой:
   - Каминский М.Л. Монтаж приборов контроля и аппаратуры автоматического регулирования и управления. Учебник для средн. Проф.-техн. училищ. Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: «Высш. школа», 1978. – 311с., с ил.,
   - Монтаж, эксплуатация и ремонт автоматических устройств. Котов К.И., Шершевер М.А. Учебник для техникумов, 2-е издание перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1999. – 496с.,
   - Монтаж приборов и средств автоматизации. Справочник. Под ред. А.К. Адабашьяна, К.А. Алексеева, А.С. Клюева, Д.П. Чупрова. М.: «Энергия», 1972. – 504с., с ил.,
   - Антипин В.С., Наймушин В.М. Справочник молодого монтажника приборов контроля и систем автоматизации. – М.: Высш. шк., 1991. – 256с., ил.,
   - Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. МИ 2638-2001 «Диафрагмы камерные и бескамерные, устанавливаемые во фланцевых соединениях измерительных трубопроводов. Методика контроля

размеров при первичной и периодической поверке измерительных комплексов с сужающими устройствами».

5. Максимальное время выполнения задания – 6 академических часов.
6. Последовательность и условия выполнения частей задания:

6.1. Подготовительные операции:

— До установки сужающего устройства проверяется его соответствие диаметру трубопровода,
— Проверяется инструментально овальность трубопровода,
— Визуально проверяется отсутствие шероховатости внутренних стенок трубопровода,
— Инструментально проверяется точность диаметра расточки диафрагмы,
— Визуально проверяется на диафрагме отсутствие заусенцев, трещин и других дефектов, качество обработки плоскостной части диафрагмы,
— Изготовление уплотнительных паронитовых прокладок с соблюдением требуемых размеров внешних и внутренних диаметров (2 штуки для уплотнения кольцевых камер с фланцевыми соединениями измерительного учебного трубопровода, 1 штука для уплотнения диафрагмы в кольцах камеры).

6.2. Подготовка места установки диафрагмы:

— В соответствии с размерами кольцевых камер и учетом толщины прокладок оставляется пространство между зеркалами фланцев для установки диафрагмы,
— Проверяется инструментально, что наружный диаметр камер позволить разместить сужающее устройство между болтами фланцев,
— Проверяется визуально соответствие внутреннего диаметра камеры с внутренним диаметром учебного измерительного трубопровода.

6.3. Установка и центровка камер диафрагмы и прокладок:

— Проверяется направление движения измеряемой среды и правильность положения диафрагмы (соответствие знаков «+» и «-») в кольцах камеры,
— Проверяется, что камеры соприкасаются с зеркалами фланцев по всей площади,
— Проверяется, совпадает ли в установленной диафрагме стрелка на камерах с направлением потока,
— Проверяется, чтобы при установке камерной диафрагмы трубки для отбора давления свободно входили в промежутки между болтами (шпильками) фланцевого соединения,
— Производится центровка и установка камер между фланцами совместно с паронитовыми прокладками без окончательного затягивания болтов (шпилек) фланцевого соединения, выверяя зазоры (проверяя соосность) между камерами и трубопроводом специальными клиновыми сегментными шаблонами или другим мерительным инструментом,
— Проверяется соосность прокладок, установленным между фланцами измерительного трубопровода и камерами с помощью металлической линейки, вводимой в щель между камерой и фланцем.

6.4. Завершение монтажа сужающего устройства:

— После размещения камер диафрагмы затягиваются окончательно фланцевые болты (или шпильки) в строго установленной последовательности, контролируя

постоянно положение камер диафрагмы для совпадения осей трубопровода и камер,

— Проверяется равномерность затяжки фланцевых болтов с помощью мерительного инструмента.

7. Раздаточные и дополнительные материалы:

7.1. Инструкционная карта №2 на выполнение задания «Монтаж на выполнение задания «Монтаж сужающего устройства (камерной диафрагмы) и отборных устройств между фланцами макета технологического трубопровода»

7.2. Оборудование 1-го учебного места:

— Макет технологического измерительного трубопровода – 1 шт.,
— Стол – 1 шт.,
— Стул – 1 шт.,
— Ящик для материалов – 1 шт. (при необходимости),
— Корзина для мусора – 1 шт.,
— Веник и совок – по 1 шт.

7.3. Инструмент, приспособления и материалы учебного места:

— Молоток – 1 шт.,
— Набор накидных слесарных ключей – 1 набор,
— Ключ разводной 20мм – 1 шт.,
— Штангенциркуль – 1 шт.,
— Металлическая линейка – 1 шт.,
— Зубило – 1 шт.,
— Слесарная чертилка – 1 шт. (при необходимости),
— Циркуль – 1 шт.,
— Рулетка – 1 шт. (при необходимости),
— Карандаш – 1 шт.,
— Резинка – 1 шт. (при необходимости),
— Ветошь – 0,2 кг.,
— Клиновые сегментные шаблоны – 1 комплект (при необходимости),
— Монтажный нож – 1 шт.,
— Монтажные ножницы – 1 шт. (при необходимости),
— Паронит – 0,5 м²
— Рабочая тетрадь – 1 шт. (при необходимости).

Задание №3

Код и наименование оцениваемых профессиональных умений: У 6.1. Читать схемы электрические принципиальные релейно – контактные управления электроприводами технологических механизмов, У 6.2. Осуществлять их монтаж.

Инструкция

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Наименование задания: Монтаж и подключение технического манометра к отборному устройству макета технологического трубопровода.

3. Текст задания: Произвести монтаж и подключение технического манометра к отборному устройству макета технологического трубопровода.
4. Вы можете воспользоваться следующей литературой:
   - Каминский М.Л. Монтаж приборов контроля и аппаратуры автоматического регулирования и управления. Учебник для средн. Проф.-техн. училищ. Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: «Высш. школа», 1978. – 311с., с ил.,
   - Монтаж, эксплуатация и ремонт автоматических устройств. Котов К.И., Шершевер М.А. Учебник для техникумов, 2-е издание перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1999. – 496с.,
   - Монтаж приборов и средств автоматизации. Справочник. Под ред. А.К. Адабашьяна, К.А. Алексеева, А.С. Клюева, Д.П. Чупрова. М.: «Энергия», 1972. – 504с., с ил.,
   - Антипин В.С., Наймушин В.М. Справочник молодого монтажника приборов контроля и систем автоматизации. – М.: Высш. шк., 1991. – 256с., ил.
5. Максимальное время выполнения задания – 1 академический час.
6. Последовательность и условия выполнения частей задания.
   - Проверяется внешним осмотром исправность технического манометра перед монтажом,
   - Изготавливается паронитовая прокладка для уплотнения торца штуцера технического манометра,
   - Подключается технический манометр к отборному устройству макета измерительного трубопровода с герметизацией резьбового соединения уплотнительным материалом.
7. Раздаточные и дополнительные материалы:

7.1. Оборудование 1-го учебного места:
   - Макет технологического измерительного трубопровода – 1 шт.,
   - Отборное устройство (два последовательных вентиля или один трехходовой кран), смонтированное на макете технологического измерительного трубопровода – 1 шт.,
   - Стол – 1 шт.,
   - Стул – 1 шт.,
   - Ящик для материалов – 1 шт. (при необходимости),
   - Корзина для мусора – 1 шт.,
   - Веник и совок – по 1 шт.

7.2. Инструмент, приспособления и материалы учебного места:
   - Набор накидных слесарных ключей – 1 набор,
   - Ключ разводной 20мм – 1 шт.,
   - Ветошь – 0,2 кг.,
   - Уплотнительная фум лента – 0,1 кг.
   - Молоток – 1 шт.,
   - Ключ разводной 20мм – 1 шт.,
   - Металлическая линейка – 1 шт.,
   - Зубило – 1 шт.,
   - Слесарная чертилка – 1 шт. (при необходимости),

— Циркуль – 1 шт.,
— Карандаш – 1 шт.,
— Резинка – 1 шт. (при необходимости),
— Монтажный нож – 1 шт.,
— Монтажные ножницы – 1 шт. (при необходимости),
— Паронит – 0,1 м²

Пояснительная записка к учебно-тематическому плану и программе производственной практики (выполнение работ по рабочей профессии)

В ходе прохождения производственной практики по профилю специальности в рамках освоения программы профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (слесарь по контрольно-измерительным приборам, код 18494)» студент должен приобрести практический опыт, сформировать общие и профессиональные компетенции с целью подготовки к виду деятельности «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

Результаты освоения программы производственной практики по профилю специальности

В ходе прохождения производственной практики по профилю специальности в рамках освоения программы профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (слесарь по контрольно-измерительным приборам, код 18494)» студент должен приобрести практический опыт, сформировать общие и профессиональные компетенции с целью подготовки к виду деятельности «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

Перечень приобретаемого при проведении производственной практики по профилю специальности практического опыта:

Код практического опыта	**Наименование результата обучения (приобретенный практический опыт)**
ПО 6.1.	Выполнять работы по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, монтажу и наладке приборов, средств и систем автоматики

Перечень формируемых при проведении производственной практики по профилю специальности компетенций

Коды компетенций	**Наименование результата обучения (сформированность компетенций)**
Общие компетенции	
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 12.	Осуществлять эффективное трудоустройство и планировать профессиональную карьеру
Профессиональные компетенции	
ПК 2.2.	Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления
ПК 2.3.	Выполнять работы по наладке систем автоматического управления
ПК 3.1.	Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса
ПК 3.2.	Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации

Перечень видов работ, выполняемых обучающимися при проведении производственной практики по профилю специальности

При проведении производственной практики по профилю специальности в рамках освоения программы профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (слесарь по контрольно-измерительным приборам, код 18494)» каждый обучающийся выполняет следующие виды работ с целью приобретения практического опыта:

1. ПО 6.1.:

Выполнение работ по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, монтажу и наладке приборов, средств и систем автоматики.

При проведении производственной практики по профилю специальности в рамках освоения программы профессионального модуля ПМ «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (слесарь по контрольно-измерительным приборам, код 18494)» каждый обучающийся демонстрируют следующие качества, позволяющие сформировать общие компетенции:

1. ОК 9.:

— Осуществление поиска и выполнение сравнительного анализа современных технических решений по повышению эффективности профессиональной деятельности,

— Осуществление поиска и выполнение сравнительного анализа современного технологического оборудования, обладающего экономически эффективными характеристиками работы и повышенной степенью надежности,

— Формирование предложение и направление их руководству о внедрении новых техники и технологий в профессиональной деятельности.

2. ОК 12.:

— Проявление заинтересованности в трудоустройстве по специальности,

— Проявление постоянного интереса в поиске информации и осуществление ее поиска о числе вакансий по профессиям рабочих и должностям служащих, об объеме пакета документов для трудоустройства и порядке их предоставления,

— Осуществление планирования своей профессиональной карьеры,

— Проявление заинтересованности к карьерному росту по получаемой специальности среднего профессионального образования.

При проведении производственной практики по профилю специальности в рамках освоения программы профессионального модуля ПМ.06 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (слесарь по контрольно-измерительным приборам, код 18494; наладчик контрольно-измерительных приборов, код 14919)» каждый обучающийся

выполняет следующие виды работ, позволяющие сформировать профессиональные компетенции:

1. ПК 2.2.:

— Составление дефектной ведомости на ремонт средств измерений и технических средств автоматизации,

— Выполнение ремонта технических средств измерений и автоматизации,

— Выполнение ремонта схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических, испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами,

— Выполнение оформления, по результатам проведенного ремонта средств измерений, средств автоматизации и систем автоматического управления, установленной эксплуатационной документации.

2. ПК 2.3.:

— Выполнение регулировки, наладки и сдачи в эксплуатацию технических средств измерений и средств автоматизации как одиночных, так и устанавливаемых в шкафах и пультах автоматизации,

— Выполнение регулировки, наладки и сдачи в эксплуатацию схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических, испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами,

— Составление принципиальных и монтажных схем для регулировки и испытания исполнительных механизмов, приборов, систем автоматического регулирования,

— Осуществление регулировки и наладки на процесс систем регуляторов на технологических установках.

3. ПК 3.1.:

— Выполнение проверки состояния щитов автоматизации, переходных коробок в части наличия нумерации, маркировки всех зажимов и подходящих к ним проводов,

— Выполнение проверки состояния импульсных линий контрольно-измерительных приборов и автоматических регуляторов,

— Выполнение проверки исправности запирающих устройств средств измерений, а также чистоты смотровых стекол, уплотнений,

— Выполнение проверки наличия четких записей, плотности и надежности контактов клеммных соединений, необходимых обозначений на контрольных кабелях,

— Выполнение регулировки отдельных узлов и электронных схем микропроцессорной техники систем автоматического управления,

— Выполнение работ по техническому обслуживанию носителей программного обеспечения и баз данных, электронных устройств на базе микропроцессоров, мини- и микро ЭВМ, распределительных систем управления.

4. ПК 3.2.:

— Проведение контроля работоспособности аппаратно-программной настройки средств автоматизации при проведении технического обслуживания с использованием средств и процедур, указанных в эксплуатационной документации,

— Проведение контроля работоспособности аппаратно-программной настройки в рабочем режиме с помощью тестовых программ или автоматически с помощью диагностических программ,

— Проведение контроля за ритмичной работой всех узлов и агрегатов технологического комплекса систем автоматического управления и установок контроля параметров технологического процесса,

— Проведение контроля взаимодействия отдельных узлов и электронных схем, различных блоков и систем.

Контроль и оценка результатов освоения программы производственной практики по профилю специальности

Оценка приобретенного практического опыта проводится руководителем производственной практики по профилю специальности от образовательной организации на основании результатов ее прохождения, подтверждаемых записями руководителя практики от предприятия (организации) в дневнике-отчете по практике, а также на основании наблюдений руководителя практики от образовательной организации за деятельностью обучающегося при проведении целевых проверок рабочих мест или (при выездном характере работы обучающегося, при прохождении производственной практики вне города, при прохождении производственной практики вахтовым методом) на основании полученной руководителем практики от образовательной организации от руководителя практики от предприятия (организации) информации об объеме и содержании выполненных обучающимся работ.

По итогам проведения производственной практики по профилю специальности обучающийся по очной форме проходит текущий контроль уровня сформированности установленных компетенций и промежуточную аттестацию для оценки приобретенного практического опыта в форме дифференцированного зачета.

По итогам проведения производственной практики по профилю специальности обучающийся по заочной форме проходит текущий контроль уровня сформированности установленных компетенций и промежуточную аттестацию для оценки приобретенного практического опыта в форме зачета.

Перечень форм и методов контроля и оценки приобретенного практического опыта:

Результат обучения (код и наименование приобретенного практического опыта)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПО 6.1. Выполнять работы по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, монтажу и наладке приборов, средств и систем автоматики	Выполнение под руководством руководителя практики от организации и(или) в составе бригады видов работ, позволяющих приобрести практический опыт выполнения работ по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, монтажу и наладке приборов, средств и систем автоматики	Анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, наблюдение за деятельностью обучающегося при проведении целевых проверок рабочих мест или информация руководителя практики от предприятия (организации), полученная при проведении целевых проверок рабочих мест, об объеме и содержании выполненных обучающимся работ

Перечень форм и методов контроля и оценки уровня сформированности компетенций

Результат обучения (код и наименование компетенций)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Проявление способности ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, задание на защите по практике
ОК 12. Осуществлять эффективное трудоустройство и планировать профессиональную карьеру	Проявление способности осуществлять эффективное трудоустройство и планирование профессиональной карьеры	Анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, задание на защите по практике

Результат обучения (код и наименование компетенций)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.2. Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления	Проведение ремонта технических средств и систем автоматического управления	Для обучающихся по очной форме: анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, задание на защите по практике
ПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управления	Выполнение работ по наладке систем автоматического управления	Для обучающихся по очной форме: анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, задание на защите по практике
ПК 3.1. Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса	Выполнение работ по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса	Для обучающихся по очной форме: анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, задание на защите по практике
ПК 3.2. Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации	Выполнение контроля и анализа функционирования параметров систем в процессе эксплуатации	Для обучающихся по очной форме: анализ содержания записей в дневнике-отчете по практике, задание на защите по практике

Комплект контрольно-оценочных средств по освоению профессиональных модулей по рабочей профессии «Слесарь контрольно-измерительных приборов и автоматизации»

Комплект контрольно-оценочных средств (далее – КОС) предназначен для оценки результатов освоения вида профессиональной деятельности (далее - ВПД) техническая эксплуатации систем автоматизации профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике, код 18494)» программы подготовки специалистов среднего звена 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)».

Результаты освоения программы профессионального модуля, подлежащие проверке

КОС позволяет оценить сформированность профессиональных компетенций (ПК), соответствующих виду профессиональной деятельности и общих компетенций (ОК), в части их формирования в процессе изучения ПМ.

Показатели оценки сформированности профессиональных ПК:

Результаты (сформированныепрофессиональные компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки (в соответствии с учебным планом)**
ПК 2.2.Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления.	Использование паспортов или проектной документации для анализа причины отказа систем автоматизации. Поиск и устранение неисправностей в соответствии с Правилами безопасности и нормативными документами.	Оценка защиты лабораторных и практических работ. Устный опрос. Дифференцированный зачет. Экзамен квалификационный. Анализ записей в дневниках-отчетах по производственной практике.
ПК 2.3.Выполнять работы по наладке систем автоматического управления.	Выполнять в соответствии с нормативными документами приемосдаточные испытания с оформление протоколов. Выполнять поиск и устранение неисправностей систем автоматического управления в соответствии с Правилами безопасности и нормативными документами.	Оценка защиты лабораторных и практических работ. Устный опрос. Дифференцированный зачет. Экзамен квалификационный. Анализ записей в дневниках-отчетах по производственной практике.
ПК 3.1.Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.	Использование по назначению и выполнение технического обслуживания средств автоматизации с учетом специфики технологического процесса, нормативных документов и правил охраны труда.	Оценка защиты лабораторных и практических работ. Устный опрос. Дифференцированный зачет. Экзамен квалификационный. Анализ записей в дневниках-отчетах по производственной практике.

Результаты (сформированныепрофессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки (в соответствии с учебным планом)
ПК 3.2.Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации.	Периодическое наблюдение за работой и функционированием системы автоматизации, сравнении технологических параметров с заданными в соответствии с производственными инструкциями и правилами охраны труда.	Оценка защиты лабораторных и практических работ. Устный опрос. Дифференцированный зачет. Экзамен квалификационный. Анализ записей в дневниках-отчетах по производственной практике.

Показатели оценки сформированности ОК, (в т.ч. частичной)

Результаты (сформированные общие компетенции) (возможна частичная сформированность)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач;	- наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ, за выполнением работ на учебной и производственной практике. Анализ записей в дневниках-отчетах по производственной практике.
ОК3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;	наблюдение и оценка защиты практических и лабораторных работ, за выполнением работ на учебной и производственной практике. Анализ записей в дневниках-отчетах по производственной практике.
ОК4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- поиск и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; -эффективное использование справочно-правовой системы «Гарант»; - эффективное использование САПР Компас, Автокад	- наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практике
ОК5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в	- демонстрация умений использовать информационно-коммуникационные	- наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ, за выполнением работ на учебной и производственной

профессиональной деятельности	технологии в профессиональной деятельности; -эффективное использование справочно-правовой системы «Гарант»; - выполнение технической документации с использованием САПР Компас, Автокад	практике
ОК6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения;	- наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ, за выполнением работ на учебной и производственной практике. Анализ записей в дневниках-отчетах по производственной практике.
ОК7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	- проявление ответственности за работу членов группы или бригады, результат выполнения заданий;	-наблюдение и оценка работы в малых группах на теоретических занятиях, - наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ, за выполнением работ на учебной и производственной практике. Анализ записей в дневниках-отчетах по производственной практике.
ОК8Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- проявление интереса к дополнительной информации по специальности, расширению кругозора; - планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня;	- оценка выступлений с сообщениями/презентациями на занятиях по результатам самостоятельной работы; - наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ, за выполнением работ на учебной практике. Анализ записей в дневниках-отчетах по производственной практике.
ОК9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	- наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ, за выполнением работ на учебной и производственной практике. Анализ записей в дневниках-отчетах по производственной практике.
ОК12. Осуществлять эффективное трудоустройство и планировать профессиональную карьеру.	Взаимодействие с руководством и коллективом в период производственной практики.	Анализ записей в дневниках-отчетах по производственной практике.

Дидактические единицы «иметь практический опыт», «уметь» и «знать»

В результате освоения программы профессионального модуля обучающийся должен освоить следующие дидактические единицы.

Коды	Наименования	Основные показатели оценки результата
Иметь практический опыт		
ПО 1	выполнения работ по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, монтажу и наладке приборов, средств и систем автоматики;	Выполнение монтажа, наладки, технического обслуживания , подготовки и использования по назначению средств измерений и автоматизации в соответствии с правилами охраны туда , производственными инструкциями и нормативными документами.
Уметь		
У 1	читать схемы электрические принципиальные релейно – контактные управления электроприводами технологических механизмов	Безошибочность чтения схем, управления электроприводами, перечисление защит и блокировок
У 2	осуществлять их монтаж	Выполнение монтажа релейных схем в соответствии с принципиальными и монтажными схемами
У 3	определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности	Точность и быстрота устранения неисправностей приборов
У 4	проводить испытания отремонтированных контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИП и А)	Выполнение испытаний КИПиА в соответствии с Нормами испытаний и проверок
У 5	выявлять неисправности приборов	Точность выявления неисправностей приборов
У 6	использовать необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ	Использование инструментов и приспособлений в полном соответствии с Правилами пользования и правилами охраны труда
Знать		
Зн 1	классификацию, принцип действия измерительных преобразователей	Изложение принципа действия преобразователей и их классификации
Зн 2	назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности	Объяснение назначения, устройства и принципа действия приборов и аппаратов
Зн 3	основные этапы ремонтных работ	Перечисление этапов ремонтных работ
Зн 4	способы и средства выполнения ремонтных работ	Изложение способов и средств выполнения ремонтных работ св соответствии с нормативными документами и требованиями охраны труда
Зн 5	правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента	Объяснение правил применения контрольно-измерительного инструмента и специальных приспособлений в соответствии с

		требованиями охраны труда
Зн 6	основные свойства материалов, применяемых при ремонте	
Зн 7	методы и средства контроля качества ремонта и монтажа	Перечисление средств контроля каче5ства монтажа в соответствии с нормативными документами
Зн 8	методы и средства испытаний	Объяснение методов и перечисление средств испытаний в соответствии с нормативными требованиями
Зн 9	технические документы на испытания и сдачу приборов, механизмов и аппаратов	Перечисление основных документов на испытания приборов

Типовые задания для оценки освоения программы

Тема 1. Основы организация служб КИПиА.

1. Перечислите основные структурные подразделения службы КИПиА.
1. Кем назначается начальник службы КИПиА.
2. Какие задачи решает служба КИПиА.
3. Как определяется численность службы КИПиА.
4. Права и обязанности сотрудников службы КИПиА.
5. Когда, в каких случаях несут ответственность работники службы КИПиА?
6. Функции государственной метрологической службы.
7. Задачи ведомственной метрологической службы.
8. Как определяется межповерочный интервал?
9. Документальное оформление поверки.
10. Что такое калибровка?

Тема 2. Основы ремонта и технической эксплуатации.

1. Что называется технической эксплуатацией?
2. Каким документом оформляется сдача системы автоматизации в эксплуатацию?
3. Функции дежурного персонала службы КИПиА.
4. В чем заключается средний ремонт приборов и СА?
5. На основе каких документов осуществляются профилактические работы КИПиА?
6. Что представляет собой текущее обслуживание?
7. На основании каких документов проводятся профилактические работы?
8. Как классифицируются профилактические работы?
9. Что входит в перечень приборов службы КИПиА?

10. Какая документация должна находиться в помещениях службы КИПиА?

Тема 3. Основы технологии ремонта и технической эксплуатации контрольно-измерительных приборов.

1. Охарактеризуйте понятия «средний» и «капитальный».
2. Кто имеет право выполнять ремонт СИ?
3. На что обращают внимание при внешнем осмотре?
4. Что проверяется при внутреннем осмотре приборов?
5. На что обращают внимание при проверке подвижных систем приборов?
6. Как проверяется целостность катушек измерительных приборов?
7. Как проверяется состояние изоляции?
8. В чем суть планово-предупредительного ремонта?
9. Как определяется продолжительность межремонтного цикла?
10. Как определяется трудоемкость ремонта?

Тема 4. Основы технологии ремонта систем автоматики.

1. В чем отличие текущего технического обслуживания (ремонта) отпрофилактического обслуживания?
2. Объяснить, в чем суть ремонта методом замены и последующим восстановлением аппаратуры. Когда и где он применяется?
3. Объясните суть ремонта методом замены невосстанавливаемого элемента.
4. Как влияет эффективность технического обслуживания на срок безотказной работы?
5. Какие факторы влияют на повышение эффективности ремонта?
6. В каком случае текущий ремонт системы автоматики заменяют профилактическим обслуживанием?
7. Из чего складывается и от чего зависит активное время ремонта?
8. Какому элементу системы автоматики присваивается статус «неремонтопригодное»?
9. Чем ремонт методом замены и последующего восстановления отличается от ремонта при наличии резервирования?
10. Поясните, что такое «пропадающий» дефект.

Тема 5. Основы технологии регулировочных работ контрольно-измерительных приборов и систем автоматики

1. Что понимается под регулировочными и настроечными операциями радиоэлектромонтажной аппаратуры (РЭА)?

2. В чем отличие эксплуатационной от заводской регулировки радиоэлектромонтажной аппаратуры?
3. Какие блоки входят в типовой электронный регулятор (Р19, Р25, РС29), какие функции выполняют эти регуляторы?
4. Объясните, как работает регулятор соотношения газ-воздух?
5. Объясните работу регулятора уровня воды в котле.
6. Составить схему регулирования уровня воды в котле с датчиками (расхода пара, расхода воды, уровня воды).
7. Объясните, как проводится настройка срабатывания датчика – реле напора ДН-2,5 или датчика – реле тяги ДТ.
8. Как производится регулировка срабатывания дифференциального тягонапоромера ТГ-2 системы регулирования котла?
9. Составить алгоритм регулирования параметров работы котлоагрегата.
10. Составить структурную схему автоматики безопасности котлов.

Тема 6. Наладка контрольно-измерительных приборов и систем автоматизации.

1. Каким способом производится проверка технических характеристик электропневматических преобразователей?
2. Методы поиска неисправностей в системах пневмоавтоматики.
3. Как диагностируются неисправности средств измерений?
4. Как осуществляется поиск неисправностей в ремонтно-контактных схемах управления исполнительными механизмами?
5. В чем заключается суть проверки работоспособности ремонтной схемы управления исполнительным двигателем с помощью «прощёлкивания»?
6. Перечислите основные требования охраны труда при выполнении наладки систем электроавтоматики.
7. Как выполняется настройка тока срабатывания теплового реле?
8. Как можно изменить напряжение срабатывания реле напряжения?
9. В чем суть проверки цепей Релейно-контактных схем измерением напряжения в контрольных токах?
10. Какие требования предъявляются к персоналу, который занимается наладкой систем автоматизации?

Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами решения практических задач.
«Хорошо»	выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения.
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением решает практические задачи.

Контрольно-оценочные средства для квалификационного экзамена

Пояснительная записка

Обязательной формой аттестации по итогам освоения рабочей программы профессионального модуля является экзамен (квалификационный).

Цель - оценка образовательных результатов в рамках модульно-компетентностного подхода, проверка готовности обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и сформированности компетенций, определенных в разделе «Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы» ФГОС СПО.

Результатом экзамена (квалификационного) является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен», также выставляется количественная оценка в баллах.

Экзамен (квалификационный) представляет собой устный опрос.

Проверяемые результаты:

ПК 6.1 Выполнять работы по монтажу средств автоматизации

ПК 6.2 Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления

ПК 6.3 Производить диагностику и ремонт измерительных приборов и средств автоматизации

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

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

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

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Задания для экзаменующихся

Перечень заданий для оценки сформированности:

ПК 6.1 Выполнять работы по монтажу средств автоматизации;

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять в ней устойчивый интерес;

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

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

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Задание 1.1 Произвести монтаж (демонтаж) технического манометра на технологической нитке 1

Задание 1.2 Отключить (подключить) ДСС на технологической нитке 1

Задание 1.3 Отключить (подключить) биметаллические термометры на технологической нитке

Задание 1.4 Снять (поставить) датчик давления на технологической нитке 2

Задание 1.5 Снять (поставить) датчик перепада давления на технологической нитке 2

Задание 1.6 Проверить срабатывание схемы сигнализации с электроконтактным манометром

Задание 1.7 Снять (поставить) электроконтактный манометр на технологической нитке 3

Задание 1.8 Снять (поставить) манометр на технологической нитке 3

Задание 1.9 Снять (поставить) температурный датчик ТСМ на технологической нитке

Задание 1.10 Основные требования при монтаже температурных датчиков

Задание 1.11 Основные требования при монтаже биметаллических термометров

Задание 1.12 Проверить исправность диодного моста

Задание 1.13 Произвести калибровку амперметра

Задание 1.14 Снять осциллограмму выходного напряжения четырехполюсника на стенде ИИТ

Задание 1.15 Оценить работоспособность транзисторов

Задание 1.16 Оценить работоспособность конденсатора

Задание 1.17 Оценить работоспособность диодов

Задание 1.18 Оценить работоспособность реостата

Задание 1.19 Оценить работоспособность резисторов

Задание 1.20 Оценить работоспособность диодного моста

Задание 1.21 Оценить работоспособность термометра сопротивления ТСМ

Задание 1.22 Оценить работоспособность манометра

Задание 1.23 Основные требования при монтаже манометрического термометра

Задание 1.24 Основные требования при монтаже дифманометров-расходомеров переменного перепада

Задание 1.25 Основные требования при монтаже ротаметров

Задание 1.26 Основные требования при монтаже поплавковых уровнемеров

Задание 1.27 Основные требования при монтаже буйковых уровнемеров

Задание 1.28 Произвести калибровку вольтметра

Задание 1.29 Основные требования при монтаже диафрагмы СУ

Задание 1.30 Основные требования при монтаже электрических проводок к приборам и средствам автоматизации

Перечень заданий для оценки сформированности:

ПК 6.2 Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления;

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять в ней устойчивый интерес;

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

Задание 2.1 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации №1 (термометр термоэлектрический марки WIKA).

Задание 2.2 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 2 (термометр термоэлектрический).

Задание 2.3 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 3 (термометр сопротивления типа ТСМУ).

Задание 2.4 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 4 (термометр сопротивления типа ТСП).

Задание 2.5 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 5 (манометрический термометр).

Задание 2.6 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 6 (термометр биметаллический).

Задание 2.7 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 7 (турбинный расходомер).

Задание 2.8 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 8 (кориолисовый расходомер).

Задание 2.9 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 9 (ротаметр).

Задание 2.10 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 10 (одновитковый пружинный манометр)

Задание 2.11 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 11 (датчик давления фирмы «Метран»)

Задание 2.12 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 12 (электроконтактный манометр)

Задание 2.13 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 13 (трансформатор тока)

Задание 2.14 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 14 (многовитковый пружинный манометр)

Задание 2.15 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 15 (реле указательное)

Задание 2.16 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 16 (регулятор давления)

Задание 2.17

Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 17 (логометр)

Задание 2.18 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 18 (магнитный пускатель)

Задание 2.19 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 19 (пневматический регулятор ПР 3.31-М1, промежуточное реле)

Задание 2.20 Функциональное назначение, основные технические технического средства автоматизации № 20 (пневматический двухпозиционный регулятор ПР 1.6-М магазин сопротивлений)

Задание 2.21 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 21(электронный регулятор Р 25.12, реле времени)

Задание 2.22 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 22 (мегомметр)

Задание 2.23 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 23 (блок питания)

Задание 2.24 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 24 (реле напряжения)

Задание 2.25 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 25 (тепловое реле)

Задание 2.26 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 26 (датчик расхода)

Задание 2.27 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 27 (кнопочный пост)

Задание 2.28 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 28 (уровнемер буйковый с пневматическим преобразователем УБП)

Задание 2.29 Функциональное назначение, основные технические и метрологические характеристики технического средства автоматизации № 29 (сигнализатор температуры ТУДЭ-1)

Задание 2.30 Функциональное назначение, основные технические характеристики технического средства автоматизации № 30 (манометр МЭД)

Перечень заданий для оценки сформированности:

ПК 6.3 Производить диагностику и ремонт измерительных приборов и средств автоматизации;

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять в ней устойчивый интерес;

ОК 3. Решать проблемы оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях;

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

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

Задание 3.1 Измерить мультиметром линейные и фазные напряжения на генераторе синусоидальных напряжений 50 Гц стенда 2.

Задание 3.2 Измерить мультиметром силу тока в электрической цепи, представленной на стенде 3.

Задание 3.3 Измерить мультиметром напряжение на контактах щелочного элемента питания №1

Задание 3.4 Измерить мультиметром сопротивление резистора

Задание 3.5 Проверить мультиметром целостность проводника

Задание 3.6 Измерить мультиметром целостность предохранителей

Задание 3.7 Измерить мультиметром целостность обмоток трансформатора

Задание 3.8 Измерить мультиметром электрический ток в электрической цепи на стенде 5а

Задание 3.9 Измерить мультиметром напряжение источника питания Е1 на стенде 1а

Задание 3.10 Измерить мультиметром напряжение источника питания Е1 на стенде 2а

Задание 3.11 Измерить мультиметром сопротивление диода при прямом и обратном включении

Задание 3.12 Измерить мультиметром напряжение на контактах генератора синусоидальные сигналов частотой 50 Гц стенда 1а

Задание 3.13 Измерить мультиметром напряжение на контактах щелочного элемента питания №3

Задание 3.14 Измерить мультиметром входное сопротивление четырехполюсника 1 на стенде ИИТ

Задание 3.15 Измерить мультиметром входное сопротивление четырехполюсника 2 на стенде ИИТ

Задание 3.16 Измерить мультиметром выходное сопротивление четырехполюсника 3 на стенде ИИТ

Задание 3.17 Измерить мультиметром выходное сопротивление четырехполюсника 4 на стенде ИИТ

Задание 3.18 Измерить мультиметром напряжение источника питания Е1 на стенде 3а

Задание 3.19 Измерить мультиметром напряжение источника питания Е2 на стенде 4а

Задание 3.20 Измерить мультиметром фазные напряжения на генераторе синусоидального напряжения стенда 5а

Задание 3.21 Измерить штангенциркулем внутренний диаметр детали 1 с точностью измерения до 0,1мм

Задание 3.22 Измерить штангенциркулем внутренний диаметр детали 2 с точностью измерения до 0,1мм

Задание 3.23 Измерить штангенциркулем внешний диаметр детали 3 с точностью измерения до 0,1мм

Задание 3.24 Измерить штангенциркулем внешний диаметр детали 4 с точностью измерения до 0,1мм

Задание 3.25 Измерить штангенциркулем толщину фланца (деталь 5) с точностью измерения до 0,1мм

Задание 3.26 Измерить штангенциркулем линейные размеры детали 6 с точностью измерения до 0,1мм

Задание 3.27 Измерить штангенциркулем внутренний диаметр отверстий детали 7 с точностью измерения до 0,1мм

Задание 3.28 Измерить штангенциркулем внутренний диаметр детали 8 с точностью измерения до 0,1мм

Задание 3.29 Изобразить эскиз детали 9 размеры указать с точностью до 0,1мм

Задание 3.30 Изобразить эскиз детали 10 размеры указать с точностью до 0,1мм

Условия выполнения заданий

Экзамен проводится по подгруппам в количестве 6 человек

Количество вариантов каждого задания для экзаменующегося: 30

Время выполнения каждого задания: 30 минут

Литература для экзаменуемого:

1 Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями: приказ Минтруда России от 17.08.2015 № 552 [Электронный ресурс]. Доступиз справ.-правовой системы «Гарант».

2 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок: приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н (с изм. и доп.) [Электронный ресурс]. Доступиз справ.-правовой системы «Гарант».

3 Иванов Б.К. Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике: 2-е изд. Ростов н/Д.: Феникс, 2011. 314 с.

4 Калинеченко А.В. и др. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам в автоматике [Электронный ресурс] М.: Инфра-Инженерия, 2015. 576 с. URL:http://znanium.com/bookread2.php?book=520694(договор на предоставление доступа к ЭБС IPRbooks).

5 Малеткин И.В. Внутренние электромонтажные работы [Электронный ресурс]: учеб.-практ. пособие. М.: Инфра-Инженерия, 2012. 288 с.

Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами контроля знаний, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами решения практических задач.
«Хорошо»	выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения.
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением решает практические задачи.

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы ПМ требует наличия учебных кабинетов – Лаборатория монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- компьютеры/вычислительная техника;
- программные пакеты VissSim, Microsoft Office;
- методические указания к выполнению лабораторных и практических работ.
- учебные и справочные пособия для выполнения расчетов показателей надежности.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- вычислительная техника;
- макеты технологических ниток,
- средства автоматизации,
- лабораторные стенды,
- элементы полупроводниковой техники,
- микросхемы,
- штангенциркули, мультиметры,
- каталоги и технические паспорта на приборы и средства автоматизации.

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

- Наличие высшего профессионального образования, соответствующего специальности «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)». Опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов. Опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

– мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях. Опыт работы в профессиональной сфере является обязательным.

Список рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы

Основная литература:

1. АлукерШ.М. Электроизмерительные приборы. – М., Высшая школа, 1976
2. Активный контроль в машиностроении. Справочник под ред. к.т.н. Педя Е.И., 2-е изд., перераб, доп. -М., Машиностроение, 1987.
3. Бескоровайный П.М, , Широков Н.Г. Электрические измерения. –М., Машиностроение, 1971,
4. Бодиловский В.Г., Смирнов М.А. Справочник молодого радиста. Высшая школа, 1975.
5. Блоштейн А. А. Материалы и изделия для систем газоснабжения. –Л., Недра, 1977, 192 с,
6. Берков В.И. Технические измерения. -М., Высшая школа, 1977.
7. Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей, -М., Высшая школа, 1974.
8. Бер А.Ю. Сборка полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, -М., Высшая школа, 1977,
9. Василевский В. Л. Петров А.И. Техника и технология определения параметров скважин и пластов. Справочник рабочего. –М., Недра, 1989
10. Вайнберг КБ, Справочник молодого приборист. -М., Высшая школа, 1975, 198 с.
11. Величкин К.В. Рабочим и служащим о трудовом законодательстве. -М., Юридическая литература, 1973, 240 с.
12. Виноградов Н.В. Производственное обучение электрослесарей по ремонту электрических машин, -М., Высшая школа, 1975.
13. Владимиров В.М. Изготовление и ремонт контрольно-измерительных и режущих инструментов. –М., Высшая школа, 1976.
14. Волосов С.С. Педь Е.И. Приборы для автоматического контроля в машиностроении. –М., Машиностроение, 1970.
15. Высоцкий А.В., Курочкин А.Л. Конструирование и наладка пневматических устройств для линейных измерений, -М., Машиностроение, 1972
16. Гейлер З.Ш. Самонастраивающиеся системы активного контроля. Машиностроение, 1978,
17. Гейлер В Л, Синько В.И. Организация контроля качества продукции в машиностроении. -М., Машиностроение, 1972.
18. Глухих В.М., Боврынин В.Н. Средства механизации статистического контроля размеров. -М., Машиностроение, 1977.

19. Городецкий Ю.Г. Конструкция, расчет и эксплуатация измерительных приборов и инструментов. – М., Машиностроение, 1971.
20. Гольдин И.И., Прокофьев Ю.В. Основы технической механики. -М., Высшая школа, 1974,
21. Громов В.В., Козловский В.И. Оператор магистральных газопроводов, -М., Недра, 1981,246 с,
22. Громов В.В., Никонов А.Л. Монтаж, наладка и эксплуатация автоматических устройств. –М., Недра, 1937, 200 с,
23. Гершунский Б.С., Романовская В.А., Ващенко Н.М., Власенко В.В. Справочник по основам электронной техники. -Киев, Высшая школа, 1974,
24. Деточенко А.В., Михеев А.Л.. Волков М.М. Спутник газовика, Справочник -М, Недра, 1978,
25. Дубинский Н.М. Автоматические газо-регулирующие системы. Киев, Техника, 1976.
26. Деро А.Р. Неполадки в работе асинхронного двигателя. -Л, Энергия, 1976.
27. Донц Р.Г., Рябков Е.Н. Справочник по газовой арматуре и контрольно-измерительным приборам. -Л., Гостоптехиздат, 1962
28. Камразе А.Н. и пр. Контрольно-измерительные приборы и автоматика, -М., Химия, 1987.
29. Камразе А.Н., Фитерман М.Я. Контрольно-измерительные приборы и автоматика -М, Высшая школа, 1980
30. Космочев И.Г. Слесарь-инструментальщик -Л.., 1973.
31. Коновалов Л.И., Петелин Д.П. Элементы и системы электроавтоматики, -М., Высшая школа, 1980.
32. Кокорев А.С. Производственное обучение обмотчиков электрических машин, -М., Высшая школа, 1980.
33. Кокорев А.С. Электрослесарь по ремонту электрических машин. -М., Высшая школа, 1980.
34. Куратцев Л.Я, Цырульников И.М. Приборы размерного контроля на элементах пневмоавтоматики, -М., Машиностроение, 1977.
35. Китаев В.Е. Электротехника с основами промышленной электроники -М,, Высшая школа, 1980.
36. Каминский Н.Н. Основы слесарного дела -Л., 1974.
37. Литвиненко П.А. Слесарь по обслуживанию газового оборудования промышленных предприятий. –М., Недра, 1974
38. Кротивницкий Н.Н. Основы слесарного дела. –Л., 1974
39. Лохматов В.М. Контрольно-измерительные приборы в газовом хозяйстве, -Л., Недра, 1974.
40. Мальцев А.В., Дюков Л.М. Приборы и средства контроля процессов бурения, -М., Недра, 1989.

41. Марков Н.Н., .Ганевскмй Г.М. Конструкция, расчет и эксплуатация измерительных инструментов и приборов. -М., Машиностроение, 1981.
42. Млодок В .И. Устройство, монтаж и эксплуатация газорегуляторных пунктов, -Л, Недра, 1975,
43. Методические рекомендации по преподаванию предмета «Основы электроники», Перевод с немецкого, -М., Высшая школа, 1979.
44. Овчеренко В.М. и др. Основы автоматизации производства и контрольно-измерительные приборы, -М., Недра, 1974.
45. Жарковский Б.И. Производственное обучение слесарей по ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматики. -М., Высшая школа, 1986,
46. Плотников В.М., Подрешетников В,А., Тетеревятников Л.Н. Приборы и средства учета природного газа и конденсата. –М., Недра, 1989.
47. Плотников В.М., Подрешетников В.А., Тетеревятников Л.Н. Интегрирующие измерительные приборы, -М., Машиностроение, 1977.
48. Плотников В.М., Подрешетников В.А., Дроздов А.П., Гончаров В.У. Регуляторы давления газа. -Л., Недра, 1982,
49. Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами. РД50-213-80. -М., Изд. Стандартов, 1982.
50. Правила технической эксплуатации магистральных газопроводов. Утв. Мингазпромом СССР 22.03.88, -М., Недра, 1989.
51. Тун А.Я. Наладка и эксплуатация релейно-контакторной аппаратуры электроприводов. -М., Энергия,
52. Тюрин Н.И. Введение в метрологию, -М,, Изд. Стандартов, 1976.
53. Справочник по автоматизации в газовой промышленности. А,Д.Седых, М.М.Майоров, В.В.Дубинский и др. -М., Недра, 1989.
54. Профессиональный стандарт 40.067 «Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» утв. приказом Министерства труда и социальной защиты от 25.12.2014г. № 1117н, регистрационный номер 275.
55. Профессиональный стандарт 24.026 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике в атомной энергетике» утв. приказом Министерства труда и социальной защиты от 25.12.2014г. № 1119н, регистрационный номер 351.
56. Профессиональный стандарт 40.113 «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений» утв. приказом Министерства труда и социальной защиты от 21.12.2015 № 1062н, регистрационный номер 674.