ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ СТАВРОПОЛЬ»

СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ФИРМЕННОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА

НАПРАВЛЕНИЕ: Общеотраслевое

РАБОЧИЙ КОМПЛЕКТ
учебно-программной документации для профессионального обучения рабочих

СНО 08.10.16.073.10

Профессия - слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Квалификация - 3-6-й разряды

Код профессии - 18494

Ставрополь 2019

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ СТАВРОПОЛЬ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по управлению персоналом
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
_____ Д.В. Стороженко
«24» _____12_____ 2019 г.

Направление: ОБЩЕОТРАСЛЕВОЕ

РАБОЧИЙ КОМПЛЕКТ
учебно-программной документации
для профессионального обучения рабочих по профессии
«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»

Образовательная организация: Учебно-производственный центр
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»

Код документа: СНО 08.10.16.073.10

Ставрополь 2019

Лист согласования к рабочему комплекту учебно-программной документации

СОГЛАСОВАНО
Начальник
учебно-производственного центра
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»

_____ Ю.И. Гриднев
«11» 12 2019 г.

СОГЛАСОВАНО
Начальник производственного отдела
автоматизации
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»

_____ О.В. Кондратьев
«18» 12 2019 г.

АННОТАЦИЯ

Рабочий комплект учебно-программной документации предназначен для профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3–6-го разрядов, разработан на основе требований профессионального стандарта «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений» и типового комплекта учебно-программной документации по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3–6 разрядов.

В программе теоретического обучения рассматривается порядок выполнения монтажных работ, технического обслуживания, диагностирования и ремонта оборудования контрольно-измерительных приборов и средств автоматики, защиты и сигнализации технологического и вспомогательного оборудования, проведения электрических измерений и испытаний, даны основные сведения о деталях оборудования контрольно-измерительных приборов и средств автоматики, их соединениях и устройстве. Программа практики предусматривает приобретение и совершенствование практических навыков и умений выполнения работ по контролю, обслуживанию и поддержанию в работоспособном состоянии оборудования контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Рабочий комплект предназначен для руководителей и специалистов, занимающихся организацией обучения рабочих, преподавателей учебно-производственного центра ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», а также членов постоянно действующей аттестационной (квалификационной) комиссии ООО «Газпром трансгаз Ставрополь».

Сведения о документе:

1 РАЗРАБОТАН	Учебно-производственным центром ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
2 ВНЕСЕН	Учебно-производственным центром ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
3 УТВЕРЖДЕН	Заместителем генерального директора по управлению персоналом ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» Д.В. Стороженко
4 СОГЛАСОВАН	Начальником учебно-производственного центра ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» Ю.И. Гридневым Начальником производственного отдела автоматизации ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» О.В. Кондратьевым
4 СРОК ДЕЙСТВИЯ	5 лет
5 ВЗАМЕН	Комплекта учебно-программной документации 2017г.

© ПАО «Газпром», 2019
© Разработка и оформление учебно-производственного центра ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», 2019

Распространение настоящих учебно-методических материалов осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ПАО «Газпром».

Список исполнителей:

Методическое обеспечение разработки и составления рабочего комплекта учебно-программной документации:

Разработчики:

заведующий
Ставропольским отделением
учебно-производственного центра
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» Е.И. Дзюба

мастер производственного обучения
Ставропольского отделения
учебно-производственного центра
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» Г.Ю. Стеценко

методист
Ставропольского отделения
учебно-производственного центра
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» Г.Н. Сычева

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения …….. 9

2 Термины и определения ……..... 15

3 Обозначения и сокращения…… 20

4 Основная программа профессионального обучения – программа профессиональной подготовки рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике **» 3-го разряда**…… 21

4.1 Квалификационная характеристика…… 21

4.2 Характеристика профессиональной деятельности обученных рабочих……..…….. 25

4.3 Планируемые результаты обучения……...…… 25

4.4 Примерные условия реализации программы профессиональной переподготовки рабочих по профессии……..……. 27

4.5 Учебный план…….……...…… 28

4.6 Календарный учебный график……..…….. 30

4.7 Тематический план и содержание программы учебной дисциплины общепрофессионального учебного цикла ОП.11 «Основы метрологии» …… 30

4.8 Тематический план и содержание программы учебной спецдисциплины профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология»……..….. 32

4.9 Тематический план и содержание программы ПР.00 «Практика».. 38

5 Основная программа профессионального обучения – программа профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике **» 3-го разряда**…… 48

5.1 Квалификационная характеристика……...…… 48

5.2 Характеристика профессиональной деятельности обученных рабочих……..…….. 52

5.3 Планируемые результаты обучения…… 52

5.4 Примерные условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии……..……. 54

5.5 Учебный план……..……. 55

5.6 Календарный учебный график……..……..… 57

5.7 Тематический план и содержание программы учебной дисциплины общепрофессионального учебного цикла ОП.04 «Основы электроники»……. 57

5.8 Тематический план и содержание программы учебной спецдисциплины профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология»……..…….……. 58

5.9 Тематический план и содержание программы ПР.00 «Практика».. 65

6 Основная программа профессионального обучения – программа повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике » **4-го разряда**……... 75

6.1 Квалификационная характеристика…… 75

6.2 Характеристика профессиональной деятельности обученных рабочих…… 79

6.3 Планируемые результаты обучения…….…….. 79

6.4 Примерные условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии……..…..…… 81

6.5 Учебный план…… 82

6.6 Календарный учебный график…….…… 84

6.7 Тематический план и содержание программы учебной дисциплины общепрофессионального учебного цикла ОП.04 «Основы электроники»…….…… 84

6.8 Тематический план и содержание программы учебной спецдисциплины профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология»……. 85

6.9 Тематический план и содержание программы ПР.00 «Практика».. 92

7 Основная программа профессионального обучения – программа повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» **5-го разряда**…… 102

7.1 Квалификационная характеристика…… 102

7.2 Характеристика профессиональной деятельности обученных рабочих…… 107

7.3 Планируемые результаты обучения…….…….. 107

7.4 Примерные условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии……...…..…… 109

7.5 Учебный план…… 110

7.6 Календарный учебный график…….…… 112

7.7 Тематический план и содержание программы учебной дисциплины общепрофессионального учебного цикла ОП.04 «Основы электроники»……..... 109

7.8 Тематический план и содержание программы учебной спецдис-

циплины профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология»……. 113

7.9 Тематический план и содержание программы ПР.00 «Практика».. 120

8 Основная программа профессионального обучения – программа повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» **6-го разряда**…… 130

8.1 Квалификационная характеристика…… 130

8.2 Характеристика профессиональной деятельности обученных рабочих…… 131

8.3 Планируемые результаты обучения…….. 135

8.4 Примерные условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии…… 137

8.5 Учебный план…… 138

8.6 Календарный учебный график…… 140

8.7 Тематический план и содержание программы учебной дисциплины общепрофессионального учебного цикла ОП.04 «Основы электроники»…… 140

8.8 Тематический план и содержание программы учебной спецдисциплины профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология»……. 141

8.9 Тематический план и содержание программы ПР.00 «Практика».. 148

9 Оценочные материалы для контроля освоения основных программ профессионального обучения…… 158

9.1 Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения основных программ профессионального обучения по профессии….. 158

9.2 Комплект контрольно-оценочных средств…… 160

9.2.1 Перечень практических квалификационных работ для определения уровня квалификации…….. 160

9.2.2 Перечень экзаменационных вопросов…….. 166

9.2.3 Перечень тестовых дидактических материалов…… 182

10 Методические материалы…… 221

10.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса…….. 221

10.2 Учебно-методическое обеспечение…… 221

10.2.1 Список рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы…… 221

10.2.2 Перечень рекомендуемых наглядных пособий и интерактивных обучающих систем……..…… 228

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область применения

Настоящий рабочий комплект учебно-программной документации предназначен для профессионального обучения по программам профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-6-го разрядов и включает в себя:

– общие положения;

– термины, определения, обозначения и используемые сокращения;

– основные программы профессионального обучения рабочих по профессии, в т. ч.:

– квалификационные характеристики по профессии;

– планируемые результаты обучения (перечень компетенций, приобретаемых в результате обучения по основным программам профессионального обучения рабочих по профессии);

– учебные и тематические планы и программы теоретического обучения и практики;

– оценочные материалы для контроля освоения программ профессионального обучения;

– методические материалы.

1.2 Цель реализации основных программ профессионального обучения рабочих по профессии

Основные программы профессионального обучения рабочих по профессии имеют своей целью формирование у обучающихся общих и профессиональных компетенций, необходимых для выполнения видов профессиональной деятельности в соответствии с учетом требований профессиональных стандартов / действующих ЕТКС, приобретения новой квалификации.

Учебно-программная документация для профессионального обучения по программам профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3–6-го раскрывает обязательный (федеральный) компонент содержания обучения по профессии и параметры качества усвоения учебного материала с учетом требований профессиональных стандартов «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений», утв. приказом Минтруда России от 21.12.2015 № 1062н, «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики» утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н.

Таблица 1 – Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»

Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
40.113	Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений», утв. приказом Минтруда России от 21.12.2015 № 1062н (рег. № 674)
40.158	Профессиональный стандарт «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961)

Квалификационные характеристики составлены на основании требований действующего Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 1, раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства», §§ 343–347 и дополнены требованиями п. 8 общих положений ЕТКС (выпуск 1), с учетом требований профессионального стандарта по данной профессии «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений».

1.3 Нормативно-правовые основания разработки

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

Федеральный закон от 29.31.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями)

Технический регламент ЕАЭС «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017)

Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»

Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

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

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 1, раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства», §§ 343–347, выпуск 1, раздел «Общие положения»

Приказ Минобрнауки России от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (с изменениями и дополнениями)

Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений» (утв. приказом Минтруда России 21.12.2015 № 1062н)

Профессиональный стандарт «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961)

Правила по охране труда при работе на высоте (утв. приказом Минтруда России от 28.03.2014 № 155н) (с изменениями и дополнениями)

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Приказ Минэнерго России от 19.06.2003 № 229

ГОСТ 12.0.004–2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные начальником Департамента ПАО «Газпром» Е.Б. Касьян 05.08.2019 № 07/15-3005.

Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утв. приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810)

Перечень профессий для подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утвержденный Департаментом (Е.Б. Касьян) ОАО «Газпром» от 25.01.2013

Матрица обучения и учебно-методического обеспечения СНФПО по основным рабочим профессиям дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденная Департаментом (Е.Б. Касьян) ОАО «Газпром» в 2013 (с изменениями и дополнениями)

СТО Газпром 079–2010. Положение о системе технического диагностирования оборудования и сооружений энергохозяйства ОАО «Газпром»

СТО Газпром 2-2.3-141–2007. Энергохозяйство ОАО «Газпром». Термины и определения

СТО Газпром 2-2.3-1011-2015 Расследование и учет нарушений в работе энергетических объектов. Основные положения.

1.4 Требования к обучающимся

Уровень образования обучаемых для допуска к обучению – не ниже среднего общего.

В соответствии с профессиональными стандартами «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений», утвержденным приказом Минтруда России от 21.12.2015 № 1062н (рег. № 674) и «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961) к рабочему для допуска к

работе в качестве слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике предъявляются определенные требования.

При профессиональной подготовке:

– к образованию и обучению: профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки;

– к опыту практической работы: нет;

При повышении квалификации:

– к образованию и обучению: профессиональное обучение - переподготовки по профессиям рабочих, программы профессиональной переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих;

– к опыту практической работы: не менее одного месяца под руководством аттестованного слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

1.5 Срок обучения

Продолжительность обучения в соответствии с действующим «Перечнем профессий для профессиональной подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утвержденным Департаментом ОАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) 25.01.2013, минимальный срок обучения при профессиональной подготовке рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда составляет 4 месяца (680 часов при очной форме обучения), при профессиональной переподготовке по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» на 3-й разряды по профессии из числа лиц, имеющих квалификацию и опыт работы по родственной профессии, с отрывом от производства (при очной форме обучения) составляет 2 месяца, при повышении квалификации по профессии на 3–6-й разряды минимальный срок обучения составляет 2 месяца. Общий объем учебного времени устанавливается из расчета примерно 160 часов в месяц при 40-часовой рабочей неделе, таким образом срок обучения при 2 месяцах по очной форме составляет 320 часов.

При необходимости переподготовки рабочих по профессии на 3-й разряд обучение должно проводиться по интегрированной программе, включающей требования к результатам освоения программ 3-го разряда, при этом нормативный минимальный срок освоения программы профессиональной переподготовки по профессии сохраняется продолжительностью 320 часов при очной и очно-заочной форме обучения.

Нормативные сроки обучения могут сокращаться для лиц, имеющих среднее профессиональное и высшее образование*. Сокращение периода обучения может осуществляться также путем создания интегрированного курса, предусматривающего концентрированное изложение учебного материала об-

---

*В соответствии с Методическими указаниями о порядке приема на работу специалистов с высшим и средним профессиональным образованием на рабочие должности и организации их обучения по рабочим профессиям в обществах и организациях ОАО «Газпром», утв. Правлением ОАО «Газпром» 04.04.2000.

щепрофессионального цикла, или за счет исключения из профессионального цикла тем, изучавшихся ранее при профессиональном образовании до обучения по данной профессии.

1.6 Общая характеристика основных программ профессионального обучения рабочих по профессии

Основные программы профессионального обучения рабочих по профессии осваиваются в различных формах: очной (с отрывом от работы), очно-заочной (вечерней – с частичным отрывом), заочной (без отрыва от работы).

Обучение данной профессии проводится по курсовой / индивидуальной форме обучения.

При обучении рабочих должно строго соблюдаться правило последовательного получения знаний, умений и навыков от начального уровня квалификации к более высокому.

Учебными планами предусмотрено теоретическое обучение и практика.

В данном рабочем комплекте представлены основные программы профессионального обучения и включены тематические планы и программы дисциплин: «Основы электроники», «Специальная технология» и «Практика», а тематические планы и программы дисциплин (вошедшие в учебный план) «Основы экологии и охрана окружающей среды», «Охрана труда и промышленная безопасность» и «Основы работы на персональном компьютере с АОС и тренажерами-имитаторами» изданы отдельными выпусками.

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

В процессе теоретического обучения и практики рабочие должны овладеть знаниями по эффективной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий, повышению производительности труда, экономии материальных и других ресурсов. При проведении обучения особое внимание должно уделяться вопросам изучения и выполнения требований охраны труда и промышленной безопасности, в том числе при проведении конкретных видов работ.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь самостоятельно выполнять все виды работ, предусмотренные квалификационной характеристикой, а также технологическими условиями и нормами, установленными на производстве.

Профессиональное обучение рабочих завершается итоговой аттестацией (сдачей квалификационного экзамена), которая проводится в установленном порядке аттестационными (квалификационными) комиссиями ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», создаваемыми в соответствии с Положением об итоговой аттестации и присвоении квалификации лицам, овладевающим профессиями рабочих в различных формах непрерывного фирменного профессионального обучения в обществах и организациях ПАО «Газпром».

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

Изменения и дополнения в учебные планы, тематические планы и программы могут быть внесены только после их рассмотрения и утверждения педагогическим советом учебно-производственного центра ООО «Газпром трансгаз Ставрополь».

2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем комплекте используются следующие термины и их определения:

1 **автоматизированная обучающая система**: Интерактивная обучающая система, предназначенная для приобретения и контроля знаний обучаемого, разработанная с использованием современных средств компьютерного дизайна (графики, видеофрагментов, анимационных фрагментов, текстовых ссылок и других мультимедийных технологий) в соответствии с утвержденной программой обучения для конкретной профессии, специальности или группы специальностей [Унификация учебно-методических материалов и их оформление, СНО 05.01.09.024.01, п. 4.1.3].

2 **итоговая аттестация**: Форма оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», статья 59, п. 1].

3 **квалификационный экзамен**: Форма проведения итоговой аттестации лиц, прошедших обучение по основным программам профессионального обучения, с целью определения соответствия полученных компетенций, знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления им на этой основе квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. Составляющими квалификационного экзамена являются практическая квалификационная работа и проверка теоретических знаний [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», статья 74].

4 **квалификация**: Уровень знаний, умений, навыков и компетенции, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», статья 2, п. 5].

5 **компетенция**: 1) Совокупность профессиональных знаний, личностно-деловых и профессиональных характеристик работника, которые необходимы для эффективного решения поставленных задач [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.3].

2) Динамическая комбинация знаний, умений и способность применять их для успешной профессиональной деятельности [Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утв. Минобрнауки России от 22.01.2015 № ДЛ-1/05 вн].

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 **образование:** Единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенций определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.4].

8 **образовательная организация:** Некоммерческая организация, осуществляющая на основании лицензии образовательную деятельность в качестве основного вида деятельности в соответствии с целями, ради достижения которых такая организация создана [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.5].

9 **образовательная программа:** Комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и в случаях, предусмотренных Федеральным законом от 29.12.2013 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями) форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 15].

10 **образовательная рабочая программа:** Образовательная программа, детально раскрывающая содержание обучения по конкретной дисциплине или курсу, разработанная на основании типовой (примерной) программы применительно к конкретной организации, осуществляющей образовательную деятельность, с учетом специфики производства и национально-регионального компонента [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.6].

11 **образовательная типовая программа**: Учебно-методическая документация, устанавливающая перечень, объем дисциплин применительно к про-

фессии и специальности, содержание образования определенного уровня и (или) определенной направленности, планируемые результаты освоения образовательной программы с учетом квалификации, минимального (базового) срока обучения, детально раскрывающая обязательные компоненты содержания обучения [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.7].

12 **обучающийся** – физическое лицо, осваивающее образовательную программу [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 15].

13 **обучение**: Целенаправленный процесс организации деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенциями, приобретению опыта деятельности, развитию способностей, приобретению опыта применения знаний в повседневной жизни и формированию у обучающихся мотивации получения образования в течение всей жизни [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 3].

14 **организации Системы непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром»:** Образовательные организации ПАО «Газпром», образовательные подразделения дочерних обществ, учебно-методические и научно-исследовательские организации, другие российские и зарубежные образовательные организации основного и дополнительного профессионального образования, постоянно привлекаемые для оказания образовательных услуг Обществу в установленном порядке [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.12].

15 **организации, осуществляющие образовательную деятельность: О**бразовательные организации, а также организации, осуществляющие обучение [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.10].

16 **организация, осуществляющая обучение:** Юридическое лицо, осуществляющее на основании лицензии наряду с основной деятельностью образовательную деятельность в качестве дополнительного вида деятельности. Для осуществления образовательной деятельности организацией, осуществляющей обучение, в ее структуре создается специализированное структурное образовательное подразделение [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное прика-

зом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.11].

17 **педагогическая деятельность:** Деятельность, осуществляемая преподавателями для достижения результатов, предусмотренных образовательной программой или рядом образовательных программ [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.13].

18 **педагогические работники:** Физические лица, которые состоят в трудовых, служебных отношениях с организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и выполняют обязанности по обучению, воспитанию обучающихся и (или) организации образовательной деятельности [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.14].

19 **практика**: Вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями) ст. 2, п. 24].

20 **профессиональное обучение**: Вид образования, который направлен на приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения определенных трудовых, служебных функций (определенных видов трудовой, служебной деятельности, профессий) [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями) ст. 2, п.13].

21 **профиль компетенций:** Структурированный перечень компетенций для определенной должности с указанием требуемого для эффективного выполнения задач уровня их развития [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.19].

22 **результаты обучения**: Компетенции, приобретаемый практический опыт, знания и умения [Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования].

23 **типовые учебно-методические материалы (типовые УММ) на бумажных носителях:** Нормативная и учебно-методическая документация для

организации и осуществления образовательной деятельности [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.21].

24 **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.

25 **учебный план:** Документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и, если иное не установлено Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации», формы промежуточной аттестации обучающихся [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с последующими изменениями и дополнениями, ст. 2, п. 22].

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

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем комплекте используются следующие сокращения:

АОС – автоматизированная обучающая система;
АРМ – автоматизированное рабочее место;
АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;
АЦП– аналогово-цифровой преобразователь;
ГПА – газоперекачивающий агрегат;
ГРС – газораспределительная станция;
ЕТКС – единый тарифно-квалификационный справочник;
ИОС – интерактивная обучающая система;
КИП и А – контрольно-измерительные приборы и автоматика;
КИ – концентратор информации;
КП – контролируемый пункт;
КЦ – компрессорный цех;
МДК – междисциплинарный курс;
ОК – общая компетенция;
ОП – общепрофессиональный учебный цикл;
П – профессиональный учебный цикл;
ПБ – промышленная безопасность;
ПК – профессиональная компетенция;
ПМ – профессиональный модуль;
ПП – производственная практика;
ПАЗ – противоаварийная защита;
ПК – персональный компьютер;
ПЛК – программируемый логический контроллер;
ПУ – пульт управления;
ПУЭ – правила устройства электроустановок;
САУ – система автоматического управления;
САР – система автоматического регулирования;
СНФПО – Система непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром»;
УП – учебная практика;
УСБ – устройство сужающее быстросменное;
ФГОС – федеральный государственный образовательный стандарт;
ЦАП– цифроаналоговый преобразователь;
ЦКИ – центральный концентратор информации;
ШРУ – шкаф релейный унифицированный;
ЭВМ – электронная вычислительная машина;
ЭПУУ – электропневматический узел управления;
SCADA (supervisory control and data acquisition) – диспетчерское управление и сбор данных.

4 ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ – ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда

4.1 Квалификационная характеристика

Профессия – слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Квалификация – 3-й разряд

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А»* **должен иметь практический опыт:**

– выявления дефектов в конструкции и работе контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– выявления причин неисправностей в работе контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– восстановления работоспособности деталей и узлов контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– замены деталей и простых узлов, пришедших в негодность;

– проверки работоспособности контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств после проведения ремонта;

– составления ведомостей дефектов;

– производства ремонта, регулировки, испытания и сдачи простых, магнитно-электрических, электромагнитных, оптико-механических и тепло-измерительных приборов и механизмов;

– производства слесарной обработки деталей по 7-10 квалитетам;

– определения причины и устранения неисправности простых приборов, производства монтажа простых схем соединений; навивки пружин из проволоки в холодном и горячем состоянии, выполнения защитной смазки деталей;

– производства ремонта приборов средней сложности под руководством слесаря более высокой квалификации.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А»* **должен уметь:**

– производить визуальный контроль контрольно-измерительных приборов, схем соединения конструкций и узлов;

– производить контроль работы средств автоматики и схем управления

---

* В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961).

контрольно-измерительными приборами;

– оценивать состояние работоспособности контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– определять причины неисправностей в работе контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– пользоваться стандартными измерительными приборами и устройствами для проведения тестирования состояния контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– читать чертежи, электрические и тепловые схемы;

– оформлять ведомости дефектов:

– производить слесарную обработку деталей по 7-10 квалитетам;

– производить сборку/разборку простых узлов и механизмов контрольно-измерительных приборов с применением универсальных приспособлений;

– производить замену деталей узлов, пришедших в негодность;

– производить юстировку и регулировку контрольно-измерительных приборов;

– производить лужение и пайку;

– производить защитную смазку узлов и механизмов;

– осуществлять монтаж простых узлов и схем управления контрольно-измерительных приборов;

– читать рабочие чертежи, кинематические и электрические схемы;

– составлять простые монтажные схемы;

– производить чистку контактных групп, узлов, блоков;

– навивать пружины в холодном и горячем состоянии.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, выпуск I **дополнительно должен уметь*:**

– владеть слесарным делом;

– соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;

– оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;

– соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;

– соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;

– выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;

– проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;

– применять экономические знания в своей практической деятельности;

– анализировать результаты своей работы.

Перечень включает необходимые требования в рамках данной профессии в соответствии с действующими ЕТКС, нормативными документами федерального уровня и нормативными локальными актами ПАО «Газпром».

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А» * **должен знать:**

– устройство, назначение и принцип работы диагностируемых, ремонтируемых и юстируемых контрольно-измерительных приборов, аппаратов, механизмов, средств автоматики и систем управления контрольно-измерительными приборами;

– устройство, назначение и принцип работы приборов, инструментов и приспособлений, для ремонта контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– стандартные программы для проведения тестирования состояния контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– стандартные устройства для проведения тестирования состояния контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– методы диагностирования неисправностей и проведения тестирования состояния контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– способы регулировки и градуировки контрольно-измерительных приборов;

– причины возникновения дефектов в работе контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств, и систем их управления;

– порядок проведения сборки/разборки узлов и механизмов контрольно-измерительных приборов;

– монтажный инструмент;

– методы и правила пайки различными припоями;

– основы электроники;

– основы механики;

– кинематические схемы;

– систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости;

– систему условных обозначений элементов на тепловых и электрических схемах и чертежах;

– свойства токопроводящих и изоляционных материалов;

– правила ремонта, юстировки приборов и автоматов;

– правила организации рабочего места слесаря КИП и А;

– правила обработки и оформления измерений;

– правила оформления ведомостей дефектов;

– нормативные и методические документы по ремонту КИП и А;

– государственные и отраслевые стандарты по проведению текущего и среднего ремонта;

– требования охраны труда на рабочем месте.

---

* В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961).

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, выпуск I слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда **должен дополнительно знать*:**

– рациональную организацию труда на своем рабочем месте;

– технологический процесс выполняемой работы;

– правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;

– правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;

– режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;

– требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;

– безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;

– производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;

– основные показатели производственных планов;

– условия оплаты труда при совмещении профессий;

– особенности оплаты и стимулирования труда;

– порядок установления тарифных ставок, норм, расценок, порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов, пересмотра норм и расценок;

– основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;

– основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;

– требования по охране окружающей среды и недр.

Рабочий по профессии **«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда**, кроме описанных требований, должен иметь группу допуска по электробезопасности не ниже II в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденными приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н (с изменениями), Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей, утв. приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6 (с изменениями).

---

* Перечень включает необходимые требования в рамках данной профессии в соответствии с действующими ЕТКС, нормативными документами федерального уровня и нормативными локальными актами ПАО «Газпром».

4.2 Характеристика профессиональной деятельности обученных рабочих

Область профессиональной деятельности обученных рабочих: обслуживание, диагностика и ремонт несложных контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств.

Объекты профессиональной деятельности обученных рабочих:

– оборудование КИП и А;

– оборудование, инструмент и приспособления, применяемые при обслуживании и ремонте контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств промышленных предприятий;

– электроизмерительные приборы;

– исполнительная, техническая, технологическая и нормативная документация.

Обучающийся по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда готовится к следующему виду деятельности – обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А.

4.3 Планируемые результаты обучения

В результате изучения программы профессиональной подготовки рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда обучающийся должен освоить **общие компетенции**, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень общих компетенций, формируемых при профессиональной подготовке рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда

Код	Наименование общих компетенций
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, обеспечивать эффективное выполнение своей профессиональной деятельности
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством

Код	Наименование общих компетенций
ОК 7	Обеспечивать соблюдение требований безопасности труда в своей профессиональной деятельности
ОК 8	Организовывать оперативное взаимодействие со смежными службами
ОК 9	Обеспечивать соблюдение защиты информации в соответствии с требованиями Общества (организации)
ОК 10	Обеспечивать соблюдение корпоративной этики

В результате изучения программы профессиональной подготовки рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда обучающийся должен освоить вид деятельности и соответствующие ему **профессиональные компетенции**, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень профессиональных компетенций по видам деятельности, формируемых при профессиональной подготовке рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда

Код	Наименование видов деятельности (ПМ)* и профессиональных компетенций	Код профессионального стандарта**	Код ОТФ, ТФ в профессиональном стандарте
ВД1	Обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А	40.158	А/01.3
ПМ01	Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А	»	А
ПК 3.1.1 ***	Выполнять сборку/разборку, монтаж и демонтаж узлов и механизмов контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств	»	А
ПК 3.1.2	Выявлять и устранять отказы, неисправности и повреждения контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств	»	А
ПК 3.1.3	Оформлять технологическую документацию по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств	»	А

[*] Модульно-компетентностный подход предусматривает, что освоение каждого из видов деятельности осуществляется в рамках профессионального модуля с одноименным виду деятельности названием.

[**] В соответствии с таблицей 1 данного рабочего комплекта учебно-программной документации.

[***] Первая цифра в коде формируемых профессиональных компетенций соответствует квалификационному уровню (разряду) данной профессии

4.4 Примерные условия реализации программы профессиональной подготовки рабочих по профессии

4.4.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса при реализации программы профессиональной подготовки рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда

Требования к образованию, освоению педагогическими работниками дополнительных профессиональных программ, обеспечивающих обучение, к опыту работы педагогических работников в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы обучения должны соответствовать Требованиям к квалификации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и образовательных организаций ПАО «Газпром» (приложение № 1 и 2 к письму «О требованиях к педагогическим работникам ПАО «Газпром» от 24.03.2017 № 07/15/05-221).

4.4.2 Материально-технические условия реализации программы профессиональной подготовки рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда

Реализация программы профессиональной подготовки рабочих по профессии предполагает наличие учебных кабинетов охраны труда и промышленной безопасности; основ экологии и охраны окружающей среды; специальной технологии. Реализация программы профессиональной подготовки рабочих по профессии предполагает наличие компьютерного класса для работы с АОС и тренажерами-имитаторами.

4.4.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Реализация программы профессиональной подготовки рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда обеспечивается комплектом учебно-методической литературы и учебно-информационных и дидактических материалов для проведения теоретического обучения и практики.

В процессе освоения программы профессиональной подготовки рабочих по профессии, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к учебным материалам, посредством предоставления возможности посещения библиотеки, получения раздаточных материалов, как в печатном, так и в электронном виде.

Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» (подраздел «Учебно-

методическое обеспечение») данного рабочего комплекта учебно-программной документации.

4.5 Учебный план

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
профессиональной подготовки рабочих по профессии
«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»
3-го разряда

Форма обучения – очная /очно-заочная

Индекс	**Компоненты программы** (наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.)	**Объем обучения** (кол-во часов)	**Коды формируемых компетенций**
ОП.00	**Общепрофессиональный учебный цикл**	**156**	
ОП.01	Основы экологии и охрана окружающей среды *	8	ОК 1–3 ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
ОП.02	Охрана труда и промышленная безопасность*	28**	ОК 1–8 ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
ОП.03	Основы работы на персональном компьютере с АОС и тренажерами-имитаторами*	4	ОК 4–5, 9 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ОП.04	Электроматериаловедение*	12	ОК 1–7 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
ОП.05	Черчение*	16	ОК 2–8 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ОП.07	Допуски, посадки и технические измерения*	16	ОК 2–8 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ОП.08	Техническая механика*	20	ОК 2–8 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ОП.09	Слесарное дело*	24	ОК 2–8

Индекс	Компоненты программы (наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.)	Объем обучения (кол-во часов)	Коды формируемых компетенций
			ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ОП.10	Электротехника с основами электронной техники*	20	ОК 2–8 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ОП.11	Основы метрологии	8	ОК 2–8 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
П.00	**Профессиональный учебный цикл*** **	**492**	
СТ.00	Теоретическая часть профессионального учебного цикла – Специальная технология	148	
ПМ.01	Введение	4	ОК 1–10
	Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А		
МДК.01.01	Выполнение технического обслуживания, диагностики и ремонта несложного оборудования КИП и А	144	ОК 1–10 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ПР.00	Практика**	344	
УП.00	Учебная практика	16	ОК 1–10
ПП.00	Производственная практика	328	ОК 1–10 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
Оценка результатов обучения		**32**	
	Консультации	16	
ИА.01	Квалификационный экзамен:		
	Теоретический экзамен	8	
	Практическая квалификационная работа	8	
Всего		**680**	

* Изданы отдельными выпусками.

** В учебном плане в рамках изучения общепрофессионального учебного цикла указано время, отведенное на теоретическое обучение по дисциплине «Охрана труда и промышленная безопасность». С целью реализации требований ГОСТа 12.0.004–2015 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения» при прохождении практики в рамках

профессионального модуля количество часов на практическое обучение вопросам охраны труда и промышленной безопасности (обучение безопасным методам и приемам труда при выполнении работ, действиям в аварийных ситуациях) отводится 40 часов (указано в тематическом плане практики).

*** Профессиональный учебный цикл включает в себя теоретическую часть профессионального учебного цикла (учебная спецдисциплина «Специальная технология») и практику.

Примечание 1 – Изучение дисциплины «Охрана труда и промышленная безопасность» завершается экзаменом.

Примечание 2 – Количество часов вариативной части цикла программы типового комплекта учебно-программной документации по данной профессии отведено на изучение профессионального учебного цикла.

Примечание 3 – Рабочий по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда должен пройти:

1. Обучение мерам пожарной безопасности, включая прохождение противопожарного инструктажа и пожарно-технического минимума по соответствующей программе.

2. Обучение и проверку знаний норм и правил работы в электроустановках в качестве электро-технологического персонала в объеме не ниже II группы по электробезопасности (до 1000 В)

3. Прохождение обучения и наличие удостоверения по проведению работ с грузоподъемными механизмами

4.6 Календарный учебный график

Календарный учебный график обучения рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» определяется годовым планом-графиком профессионального обучения персонала ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» и расписанием учебных занятий.

4.7 Тематический план и содержание программы учебной дисциплины общепрофессионального учебного цикла ОП.11 «Основы метрологии»

4.7.1 Тематический план

Разделы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
	всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
1 Метрологическое обеспечение производства	1	-	1	-
2 Основные метрологические понятия и термины	1	-	1	-
3 Международная система единиц	2	-	1	-
4 Измерение	2	-	1	-
5 Погрешности измерения	2	-	1	-

Разделы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
	всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
Итого	**8**			

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Тема 1 Метрологическое обеспечение производства

Цели и задачи метрологического обеспечения. Функции метрологической службы предприятия. Калибровка и поверка средств измерения, цели и задачи, оттиски поверительных и калибровочных клейм, свидетельства о поверке.

Тема 2 Основные метрологические понятия и термины

Физическая величина. Единица физической величины (ГОСТ 8.417–2002). Размер величины. Значение величины.

Тема 3 Международная система единиц

Основные и производные единицы СИ. Размерность физических величин. Кратные и дольные единицы.

Тема 4 Измерение

Виды измерений, измерения прямые и косвенные. Средства измерения, классификация средств измерений: мера, измерительный прибор, измерительный преобразователь, датчик, измерительная информационная система, измерительно – вычислительный комплекс.

Тема 5 Погрешности измерения

Инструментальная и методическая погрешности, погрешность оператора. Понятие абсолютной погрешности.

4.8 Тематический план и содержание программы учебной спецдисциплины профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология»*

4.8.1 Тематический план

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
		всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
	Введение	4	–	1	–
ПМ.01	**Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А**				
МДК.01.01	Выполнение технического обслуживания, диагностики и ремонта несложного оборудования КИП и А	**144**	**12**		
	1.1 Физико-химические свойства газа	4	–	1	–
	1.2 Приборы и системы измерений автоматического контроля технологических параметров	48	4	2	2
	1.3 Основы автоматического регулирования. Системы КИП и А. Регулирующие устройства	16	–	2	-
	1.4 Системы управления пневмоприводными газовыми кранами и электрозадвижками	12	4	2	2
	1.5 Система автоматизированного управления и регулирования ГПА КС	24	–	2	–
	1.6 Современные системы	16	–	1	–

* Программа учебной спецдисциплины включает в себя программы всех междисциплинарных курсов профессиональных модулей программы переподготовки рабочих по профессии и является частью профессионального учебного цикла в рамках теоретического обучения.

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
		всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
	контроля и управления на технологических объектах газовой промышленности				
	1.7 Современные системы автоматического пожарообнаружения и контроля загазованности	12	–	1	–
	1.8 Трубные и электрические проводки систем автоматизации	12	4	1	2
Итого		**148**	**12**		

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4.8.2 Содержание программы учебной дисциплины

Введение

Значение газовой промышленности России. Организация СНФПО персонала в ООО «Газпром трансгаз Ставрополь».

Роль подготовки рабочих на производстве. Кодекс корпоративной этики ООО «Газпром трансгаз Ставрополь».

Вводный инструктаж по ГО.

Изучение правил проживания в общежитии, правил внутреннего и учебного распорядка, правил поведения слушателей, инструкции по обеспечению безопасности слушателей УПЦ.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда и программой обучения по учебной спецдисциплине профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология».

ПМ.01 Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А

МДК.01.01 Выполнение технического обслуживания, диагностики и ремонта несложного оборудования КИП и А

Тема 1.1 Физико-химические свойства газов

Краткие характеристики природного газа основных газовых месторождений. Типичный компонентный состав природных газов (метан CH4, оксид углерода CO, водород H2, азот N2, диоксид углерода CO2, кислород O2, сероводород HS). Требования государственных и отраслевых стандартов к газу, используемому в коммунально-бытовом хозяйстве и промышленности, а также транспортируемому по МГ.

Теплота сгорания природных газов – высшая и низшая. Температура воспламенения, самовоспламенения. Реакция горения.

Необходимое количество воздуха для сжигания газа. Температура газового пламени. Продукты сгорания. Взрывоопасность газов, пределы взрываемости. Измерение содержания кислорода в транспортируемом газе.

Соединения углеводородных газов с водой. Условия образования гидратов. Методы борьбы с образованием гидратов. Методы разрушения гидратов в трубопроводах: местный обогрев, общий подогрев, снижение давления, введение в газопровод ингибиторов.

Параметры газа: давление, температура, плотность, удельный объем, теплоёмкость, вязкость. Единицы измерения. Абсолютная и относительная влажность газов, точка росы. Определение температуры, влажности и точки росы природного газа. Способы определения влажности газа.

Упругость и пластичность. Передача давления газами и жидкостями. Измерение агрегатного состояния вещества. Кипение, испарение, конденсация, затвердение, сублимация. Сухой и насыщенный пар.

Тема 1.2 Приборы и системы измерений автоматического контроля технологических параметров

Приборы и преобразователи для измерения температуры. Единицы измерения температуры. Классификация приборов для измерения температуры. Принципы действия и конструкции термометров расширения. Принципы действия манометрических термометров. Термопреобразователи сопротивления, их назначение и устройство. Области применения платиновых и медных термометров сопротивления. Преобразование сигналов от термометров сопротивления. Уравновешенные и неуравновешенные мосты, логометры. Измерительная схема автоматического уравновешенного моста. Двухпроводные, трехпроводные и четырехпроводные схемы подключения термометров сопротивления. Термометры сопротивления с токовым унифицированным выходным сигналом. Термоэлектрические преобразователи (термопары), их типы и конструктивные особенности. Характеристики термоэлектрических преобразователей стандартных градуировок. Преобразование сигналов от термоэлектрических преобразователей. Метод милливольтметра, компенсационный метод измерения термоЭДС. Измерительная схема автоматического потенциометра. Влияние температуры свободных концов термоэлектрического преобразователя на точность измерения. Компенсационные коробки. Нормирующие преобразователи для тер-

моэлектрических преобразователей и термометров сопротивления, их технические характеристики и области применения. Конструкции защитных гильз (термокарманов) и способы их установки на газопроводах. Погрешности канала измерения температуры, возникающие при измерении температуры с помощью термометра сопротивления. Погрешности канала измерения температуры, возникающие при измерении температуры с помощью термоэлектрических преобразователей. Датчики измерения технологических параметров газотурбинной установки ГПА. Кабельный план ГТУ. Неконтактные средства измерения температуры. Тепловизоры. Назначение. Основные характеристики. Физические основы принципа действия. Пирометры. Классификация. Основные характеристики. Физические основы принципа действия.

Приборы и преобразователи для измерения давления. Единицы измерения давления и разряжения. Жидкостные средства измерения давления. Устройство и принцип действия грузопоршневого манометра. Деформационные измерительные преобразователи давления, их типы, устройство и принцип работы. Приборы для измерения разности давлений. Приборы для измерений малых давлений и разрежений Требования, предъявляемые к манометрам. Назначение, типы и технические характеристики преобразователей давления. Устройство и принцип работы преобразователя давления "Метран-150". Техническое обслуживание и калибровка измерительных преобразователей. Назначение, технические данные, устройство и принцип работы блоков преобразования сигналов.

Расходомерные устройства и измерительные комплексы системы КИПиА. Приборы для измерения расхода и количества. Классификация средств измерения расхода. Счетчики и расходомеры. Принципы действия, типы и характеристики объемных и скоростных счетчиков газа. Назначение электронного вычислителя-корректора. Принцип измерения расхода по методу переменного перепада давления. Назначение, типы и конструкция сужающих устройств и область их применения. Погрешность измерения расхода по принципу переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления. Устройство и технические характеристики расходомеров обтекания. Ультразвуковые приборы измерения расхода газа. Назначение и принцип работы системы учёта газа («Суперфлоу», «Флоу-Босс»).

Приборы и системы автоматического контроля и регулирования уровня Понятие об уровне. Классификация приборов для измерения уровня. Методы измерения уровня жидкости. Устройства визуального определения уровня. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Назначение, устройство измерительного преобразователя уровня буйкового "Сапфир-22-ДУ-Вн (Ех). Системы регулирования уровня в сепараторах и абсорберах.

Приборы и системы контроля концентрации горючих и токсичных газов на технологических объектах. Физико-химические свойства горючих (СН4) и токсичных газов. Способы контроля до взрывоопасных концентраций в воздухе помещений и замкнутых пространствах горючих газов, паров и их смесей. Переносные газоанализаторы концентрации метана и углекислого газа (оптиче-

ские - ШИ-11), (термохимические – Solaris, Titan, Drager 7000). Сигнализаторы до взрывоопасных концентраций в воздухе помещений: термохимические – (типа СТМ-10, СТМ-30) и оптические – (типа ДГО-1). Сигнализаторы электрохимические (типа СОУ-1) для контроля предельно допустимых концентраций в воздухе помещений котельных оксида углерода. Сигнализаторы горючих и токсичных газов СТГ-1 (комбинированные). Их назначение устройство и основные характеристики. Сроки поверок и калибровок средств и систем контроля горючих и токсичных газов.

Измерение влажности газа. Технология осушки газа Методы измерения влажности газа. Назначение, принцип действия и технические характеристики преобразователя точки росы "КОНГ-Прима-10". Функциональная схема цеха осушки.

Принципы измерения параметров вибрации. Относительная и абсолютная вибрации. Среднеквадратическое значение параметра вибрации, амплитудное значение параметра вибрации, значение параметра вибрации «пик - пик». Размещение измерительных преобразователей на контролируемом объекте. Частотные диапазоны вибрации различных частей объекта и соответствующие им измерительные преобразователи (вихретоковые, электромагнитные, пьезоэлектрические).

Относительная вибрация. Структура измерительного устройства: вихретоковый измерительный преобразователь, преобразователь сигнала. Принцип действия. Монтаж, требования к материалу объекта, размещение относительно габаритов объекта. Основные характеристики. Обслуживание.

Абсолютная вибрация. Структура измерительного устройства: электромагнитный или пьезоэлектрический измерительный преобразователь, преобразователь сигнала. Принцип действия. Монтаж. Основные характеристики. Обслуживание.

Скоростные характеристики газотурбинных агрегатов. Способы измерения скорости вращения вала: с помощью вихретокового измерительного преобразователя, с помощью индукционного измерительного преобразователя. Принципы действия каждого способа измерения, монтаж, настройка, основные характеристики, обслуживание.

Устройство и принцип действия вторичных приборов. Назначение и классификация электроизмерительных приборов. Способы измерения электрических величин. Устройство приборов магнитоэлектрической и электромагнитной систем. Их достоинства и недостатки. Расширение пределов измерения приборов электромагнитной системы. Шунты и добавочные сопротивления. Внутреннее сопротивление электроизмерительных приборов и его влияние на результаты измерения. Назначение и принцип действия аналоговых, сигнализирующих контактных приборов. Структурная схема цифровых вторичных приборов. Назначение и функциональные возможности многоканального технологического измерителя типа ТМ 5103 «Элемер». Современные средства измерения технологических параметров.

Лабораторно-практические занятия

Работы на персональном компьютере с тренажером-имитатором «Экс-

плуатация измерительного комплекса SuperFlo-IIE».

Тема 1.3 Основы автоматического регулирования. Системы КИПиА. Регулирующие устройства

Основные понятия и определения (САР). Классификация систем автоматического регулирования (САР). Функциональная схема (САР). Законы автоматического регулирования. Переходные процессы в регулировании.

Тема 1.4 Системы управления пневмоприводными газовыми кранами и электрозадвижками

Назначение и задачи системы управления кранами. Технические данные и состав систем управления кранами ШКС-04М. Устройство и работа составных частей системы ШКС-04М. Назначение и принцип работы узла управления краном ЭППУ-4. Назначение и принцип работы конечного выключателя ВкЭ-04. Схемы дистанционного управления электрозадвижками.

Лабораторно-практические занятия

– «Система КИП и А компрессорных станций».

Тема 1.5 Система автоматизированного управления и регулирования ГПА КС

Введение в САУ и Р. Основные понятия и определения. Структура построения САУ и Р. Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики САУ и Р А 705-15-09М. Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики САУ и Р МСКУ-5000 СС. Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики САУ и Р ГПА КС «АЛГОСТАР». Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики АСУ ТП КС ЗАО «Система Комплекс». Описание функционирования системы. Взаимодействие с другими системами. Описание подсистем. Описание пульта управления. Назначение, состав, структура построения и краткие технические характеристики САУиР на базе программно-технических средств фирмы ООО «Вега-ГАЗ». Техническое обслуживание. Технологическая сигнализация, защиты и блокировки на ГПА КС. Перечень предупредительных и аварийных защит и их установок. Устройство проверки защит.

Журнал учета технического обслуживания КИП и САУ ГПА.

Журнал учета технического обслуживания КИП и САУ КЦ. Журнал учета технического обслуживания КИП и средств телемеханики.

МГ. Журнал учета технического обслуживания КИП, автоматики и телемеханики ГРС.

Паспорта - протоколы технического обслуживания КИП и САУ ГПА. Акт сдачи/приемки оборудования и вывода его из эксплуатации для проведения технического обслуживания. Акт сдачи/приемки оборудования и ввода его в эксплуатацию после технического обслуживания. Акт выполненных работ по техническому обслуживанию.

Тема 1.6 Современные системы контроля и управления на технологических объектах газовой промышленности

Основные цели и задачи автоматизации ГРС. Организационно-технологическая структура САУ ГРС. Принцип построения системы измерения технологических параметров на базе комплекта «Магистраль -2». Принцип построения системы измерения технологических параметров на базе промышленных контроллеров «SIEMENS».

Тема 1.7 Современные системы автоматического пожарообнаружения и контроля загазованности

Назначение, состав, структурная схема, основные функции и технические характеристики СПО и КЗ. Классификация и принцип работы датчиков пожарообнаружения СПО и КЗ (тепловые, дымовые, световые). Средства пожаротушения и алгоритм работы автоматической системы пожарообнаружения. Техническое обслуживание, проверка и калибровка датчиков СПО и КЗ.

Тема 1.8 Трубные и электрические проводки систем автоматизации

Назначение и характеристики трубных проводок. Основные требования, предъявляемые к трубным проводкам. Способы выполнения трубных проводок. Типовые схемы импульсных трубных проводок. Назначение и характеристики электрических проводок. Основные требования, предъявляемые к электрическим проводкам. Провода и кабели для электрических проводок. Основные параметры и размеры контрольных кабелей.

Лабораторно-практические занятия

Работы на персональном компьютере с АОС:

– «Система КИП и А компрессорных станций».

4.9 Тематический план и содержание программы ПР.00 «Практика»

4.9.1 Тематический план

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
УП.00	**1 Учебная практика**	**16**	
	Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда	8	
	1.1.1 Вводное занятие	2	1
	1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской	6	1
	Раздел 1.2 Выполнение слесарно-сборочных и электромонтажных работ	8	2
ПП.00	**2 Производственная практика**	**328**	

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
	Раздел 2.1 Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность на производстве	8	1
ПМ.01	Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А		
	Раздел 2.2 Формирование навыков выполнения подготовки к техническому обслуживанию и ремонту средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования	208	
	2.2.1 Выполнение несложных работ по ремонту и обслуживанию средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования	24	2
	2.2.2 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения температуры, давления, перепадов давления и разряжения	24	2
	2.2.3 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения расхода и уровня	24	2
	2.2.4 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке счетчиков и расходомеров	24	2
	2.2.5 Выполнение несложных работ по ремонту и калибровке вторичных приборов	24	2
	2.2.6 Выполнение несложных работ по ремонту и наладке автоматических регуляторов, систем управления кранами и запорной арматурой	24	2
	2.2.7 Выполнение несложных работ по калибровке сигнализаторов горючих газов и паров, средств измерения состава и количества газа по поверочным смесям	24	2
	2.2.8 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок	24	2
	2.2.9 Выполнение работ по подготовке средств измерений к сдаче в поверку	16	3

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
	Раздел 2.3 Охрана труда и промышленная безопасность	40	
	2.3.1Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда	20	2
	2.3.2 Порядок действий слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)	20	2
	Раздел 2.4 Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда	72	3
	Практическая квалификационная работа*	–	
Итого		**344**	

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

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4.9.2 Содержание программы практики

1 Учебная практика

Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда

Тема 1.1.1 Вводное занятие

Роль практики в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Содержание труда, этапы профессионального становления рабочего.

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

Ознакомление с программой практики слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда.

Ознакомление с оборудованием учебной мастерской, рабочими местами.

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

Причины травматизма. Возможные виды травм при выполнении работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда.

Меры безопасности в учебной мастерской. Ознакомление с мероприятиями по предупреждению опасностей и травматизма (ограждением опасных мест, звуковой и световой сигнализацией, предупредительными надписями, сигнальными постами). Ознакомление с правилами пользования средствами связи и защитными приспособлениями.

Правила поведения в учебной мастерской.

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

Пожарная безопасность. Противопожарный режим в учебной мастерской. Меры пожарной безопасности. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Изучение плана эвакуации персонала. Причины пожаров в помещениях и меры по их предупреждению. Порядок действий персонала при пожаре.

Противопожарный инвентарь, правила пользования огнетушителями, пожарной сигнализацией.

Ознакомление со спецодеждой и другими средства индивидуальной защиты слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда, правила их применения, хранения и ремонта.

Обучение приемам оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.

Тема 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской

Ознакомление с оборудованием, рабочими местами.

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

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

Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями. Правила поведения на производственной территории.

Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения.

Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Взрывоопасность природных газов. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты слесаря по КИП и А, правила их применения, хранения и ремонта.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Ознакомление с правилами выполнения земляных работ.

Ознакомление с правилами выполнения погрузочно-разгрузных работ.

2 Производственная практика

Раздел 2.1 Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Ознакомление с оборудованием, рабочими местами.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве. Требования к рабочему месту слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами. Маршруты передвижения к рабочим местам. Меры безопасности на производстве. Журнал инструктажей на рабочем месте по охране труда. Обязанности рабочего по охране труда в соответствии с ЕСУОТ и ПБ в ПАО «Газпром». Ограждение вращающихся частей оборудования и движущихся механизмов. Требования безопасности труда при монтаже, ремонте и обслуживании оборудования КИП и А. Защитные средства, применяемые при обслуживании оборудования КИП и А.

Профилактика травматизма при обслуживании оборудования КИП и А. Практика безопасной работы с электроинструментом. Мероприятия, обеспечивающие безопасность при производстве работ по ремонту и обслуживанию оборудования КИП и А.

Мероприятия, проводимые слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике перед началом работы и в процессе производства работ по обслуживанию оборудования КИП и А. Запрещенные методы выполнения работ при обслуживании оборудования КИП и А.

Инструктаж по электробезопасности. Виды поражения электрическим током. Оказание доврачебной помощи при поражении электрическим током. Требования безопасности труда при работе с электроинструментом и электроприборами. Правила пользования защитными средствами.

Инструктаж по пожарной безопасности. Правила пользования электронагревательными приборами. Хранение и транспортировка легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Правила поведения при пожаре. Пользование ручными средствами пожаротушения. Устройство и правила пользования огнетушителями. Оказание первой помощи при ожогах.

ПМ.01 Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А

Раздел 2.2 Формирование навыков выполнения подготовки к техническому обслуживанию и ремонту средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования

Тема 2.2.1 Выполнение несложных работ по ремонту и обслуживанию средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования

Проверка состояния средств и систем измерений, контроля и регулирования на технологическом объекте. Выполнение объема подготовительных работ к профилактическим и ремонтным работам. Определение порядка выполнения этих работ. Текущий ремонт.

Тема 2.2.2 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения температуры, давления, перепадов давления и разряжения

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств и систем измерения и регулирования температуры. Внешний осмотр и контроль исправности. Коррекция сопротивления линии связи.

Определение основной погрешности. Определение пульсации выходного сигнала. Проверка предупредительной сигнализации.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств измерения давления и разряжения. Внешний осмотр и текущий, по мере необходимости, профилактически-предупредительный ремонт, (замена стекла, окраска корпуса, замена винтов, исправление резьбы штуцера).

Установка нуля прибора проверка отсутствия остаточной деформации трубчатой пружины. Определение основной погрешности. Вариация показаний и обработка результатов калибровки.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств измерения разности (перепада) давлений. Внешний осмотр и текущий, по мере необходимости, профилактически-предупредительный ремонт, (замена стекла, окраска корпуса, замена винтов, исправление резьбы штуцера). Установка картограммной бумаги проверка положения перьев на нуле. Проверка радиальности хода перьев. Вариация показаний по контрольным точкам. Определение погрешности прибора и оформление протокола.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке унифицированных датчиков измерения давления, разряжения и разности (перепада) давлений с аналоговым сигналом. Внешний осмотр проверка герметичности преобразователя. Включение электропитания и опробование работоспособность преобразователя и функционирование корректора нуля. Перенастройка на другой диапазон измерения с помощью корректора нуля и корректора диапазона. Определение основной погрешности преобразователя. Определение вариации выходного сигнала преобразователя.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке унифицированных датчиков измерения давления, разряжения и разности (перепада) давлений с цифровым сигналом. Внешний осмотр. Опробование (проверка герметичности и работоспособность датчика). Контроль настройки параметров датчика. Автоматическая калибровка нулевого значения выходного сигнала, настройка единиц измерения или % от диапазона датчика, настройка времени установления выходного сигнала, настройка диапазона из-

мерений, выбор системы единиц измерения, выбор прямой линейной, корнеизвлекающей или инверсной линейной характеристики, установка смещенного начального значения выходного сигнала («смещенный ноль»).

Калибровка датчика. Калибровка начального значения выходного сигнала ЦАП (калибровка «нуля» ЦАП). Калибровка конечного значения выходного сигнала ЦАП (калибровка «наклона» ЦАП). Калибровка «нуля» АЦП. Калибровка диапазона измерений.

Тема 2.2.3 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения расхода и уровня

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств и систем измерения уровня. Внешний осмотр и по мере необходимости окраска корпуса прибора.

Проверка герметичности и прочности прибора. Определение влияния изменения рабочего избыточного давления. Определение основной погрешности и вариации выходного сигнала (размах пульсаций).

Оформление результатов калибровки.

Тема 2.2.4 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке счетчиков и расходомеров

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и проверке расходомеров переменного перепада давления. Монтаж камерных и бескамерных диафрагм.

Проверка соответствия диафрагм и камер требования действующего стандарта. Измерение диаметра расточки диафрагмы, проверка соответствия параметров диафрагмы паспортным данным и расчетным формулам.

Тема 2.2.5 Выполнение несложных работ по ремонту и калибровке вторичных приборов

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и калибровке вторичных приборов.

Ремонт и настройка устройства регистрации приборов. Внешний осмотр и проверка соответствия комплектности приборов и отсутствия дефектов отдельных элементов.

Регулировка механизма протяжки, устройства перемещения пера и движение бумаги, нажима пера и подача чернил.

Сборка и регулировка позиционного и контактного механизма, регулировка интегратора, настройка устройства регистрации приборов.

Операции по калибровке вторичных приборов. Сборка поверочной схемы и включение образцового и поверяемого приборов. Определение основной погрешности по показаниям, по записи, по сигнализации. Определение вариации показаний и качества записи.

Проверка отклонения скорости перемещения диаграммной ленты от номинального значения.

Тема 2.2.6 Выполнение несложных работ по ремонту и наладке автоматических регуляторов, систем управления кранами и запорной арматурой

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и наладке система автоматического регулирования давления прямого действия.

Замена чувствительного элемента в управляющем органе.

Ревизия задатчика давления. Замена уплотнения исполнительного органа. Очистка от осадков и грязи корпуса регулятора.

Сборка, опрессовка системы и проверка герметичности системы.

Тема 2.2.7 Выполнение несложных работ по калибровке сигнализаторов горючих газов и паров, средств измерения состава и количества газа по поверочным смесям

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке сигнализатора по поверочной смеси.

Произвести внешний осмотр блока питания и сигнализации и убедиться в отсутствии механических повреждений.

Включение сигнализатора, прогрев и установление заглушки на датчики.

Опробование сигнализатора (проверка работоспособности датчиков).

Установка порогов срабатывания и регулировка устройства коррекции. Установка нуля. Калибровка порогов срабатывания по поверочной смеси. Контроль времени срабатывания реле «Порог 1» и «Порог 2».

Тема 2.2.8 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок.

Внешний осмотр чистка и проверка механической исправности элементов системы. Опробование сигнализации (проверка работоспособности светового и звукового сигналов).

Проверка и настройка установок срабатывания. Проверка взаимодействия элементов системы с технологическим оборудованием.

Тема 2.2.9 Выполнение работ по подготовке средств измерений к сдаче в поверку

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по подготовке средств измерения давления, разряжения и разности (перепадов) давления к поверке.

Внешний осмотр и по мере необходимости, профилактически-предупредительный ремонт. Установка нуля прибора, проверка отсутствия остаточной деформации чувствительного элемента. Определение основной погрешности и вариация показаний средств измерений.

Раздел 2.3 Охрана труда и промышленная безопасность

Тема 2.3.1 Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда

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

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

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

Правила безопасного использования грузоподъемных устройств в процессе выполнения работ слесарем по КИП и А.

Тема 2.3.2 Порядок действий слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

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

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

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем по КИП и А в чрезвычайных ситуациях.

Демонстрация знаний о способах оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.)

Умение определять вид возможной аварии на данном объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации аварии для слесаря по КИП и А.

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

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

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

Порядок взаимодействия с газоспасательными, пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий слесарем по КИП и А по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы тушения пожаров различными видами огнетушителей.

Отработка практических навыков определения предельно допустимых концентраций вредных веществ; способы распознавания и определения вредных веществ, которые используются или могут выделяться при выполнении производственных обязанностей на рабочем месте.

Отработка практических навыков использования средств индивидуальной защиты, при выполнении работ. Практическая отработка правил хранения, проверки и использования средств индивидуальной защиты.

Отработка практических навыков использования шланговых противогазов. Практическая отработка правил хранения и проверки пригодности и работоспособности противогазов.

Отработка практических навыков оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока и при ранении, кровотечении, ожогах, отморожении, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок, отравлениях, попадании инородных тел в глаз или под кожу, обмороке, тепловом и солнечном ударах, спасении утопающего, укусах животных, насекомых и пресмыкающихся, попадании инородного тела в дыхательное горло.

Отработка практических навыков оживления организма при клинической смерти с использованием приемов искусственного дыхания и непрямого массажа сердца. Отработка практических навыков транспортирования (переноски) пострадавшего.

Раздел 2.4 Самостоятельное выполнение работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда*

Выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой слесаря по КИП и А 3-го разряда, с соблюдением технических требований на выполнение работ и действующих норм выработки.

Освоение норм времени, установленных при соблюдении требований технологического процесса и технических условий.

---

* Обучаемый, прежде чем приступить к самостоятельному выполнению работ, должен сдать экзамен по охране труда и промышленной безопасности.

5 ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ – ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда

5.1 Квалификационная характеристика

Профессия – слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Квалификация – 3-й разряд

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А»* **должен иметь практический опыт:**

– выявления дефектов в конструкции и работе контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– выявления причин неисправностей в работе контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– восстановления работоспособности деталей и узлов контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– замены деталей и простых узлов, пришедших в негодность;

– проверки работоспособности контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств после проведения ремонта;

– составления ведомостей дефектов;

– производства ремонта, регулировки, испытания и сдачи простых, магнитно-электрических, электромагнитных, оптико-механических и тепло-измерительных приборов и механизмов;

– производства слесарной обработки деталей по 7-10 квалитетам;

– определения причины и устранения неисправности простых приборов, производства монтажа простых схем соединений; навивки пружин из проволоки в холодном и горячем состоянии, выполнения защитной смазки деталей;

– производства ремонта приборов средней сложности под руководством слесаря более высокой квалификации.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А»* **должен уметь:**

– производить визуальный контроль контрольно-измерительных прибо-

---

* В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961).

ров, схем соединения конструкций и узлов;

– производить контроль работы средств автоматики и схем управления контрольно-измерительными приборами;

– оценивать состояние работоспособности контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– определять причины неисправностей в работе контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– пользоваться стандартными измерительными приборами и устройствами для проведения тестирования состояния контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– читать чертежи, электрические и тепловые схемы;

– оформлять ведомости дефектов:

– производить слесарную обработку деталей по 7-10 квалитетам;

– производить сборку/разборку простых узлов и механизмов контрольно-измерительных приборов с применением универсальных приспособлений;

– производить замену деталей узлов, пришедших в негодность;

– производить юстировку и регулировку контрольно-измерительных приборов;

– производить лужение и пайку;

– производить защитную смазку узлов и механизмов;

– осуществлять монтаж простых узлов и схем управления контрольно-измерительных приборов;

– читать рабочие чертежи, кинематические и электрические схемы;

– составлять простые монтажные схемы;

– производить чистку контактных групп, узлов, блоков;

– навивать пружины в холодном и горячем состоянии.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, выпуск I **дополнительно должен уметь*:**

– владеть слесарным делом;

– соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;

– оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;

– соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;

– соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;

– выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;

– проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;

Перечень включает необходимые требования в рамках данной профессии в соответствии с действующими ЕТКС, нормативными документами федерального уровня и нормативными локальными актами ПАО «Газпром».

– применять экономические знания в своей практической деятельности;

– анализировать результаты своей работы.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А» * **должен знать:**

– устройство, назначение и принцип работы диагностируемых, ремонтируемых и юстируемых контрольно-измерительных приборов, аппаратов, механизмов, средств автоматики и систем управления контрольно-измерительными приборами;

– устройство, назначение и принцип работы приборов, инструментов и приспособлений, для ремонта контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– стандартные программы для проведения тестирования состояния контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– стандартные устройства для проведения тестирования состояния контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– методы диагностирования неисправностей и проведения тестирования состояния контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– способы регулировки и градуировки контрольно-измерительных приборов;

– причины возникновения дефектов в работе контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств, и систем их управления;

– порядок проведения сборки/разборки узлов и механизмов контрольно-измерительных приборов;

– монтажный инструмент;

– методы и правила пайки различными припоями;

– основы электроники;

– основы механики;

– кинематические схемы;

– систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости;

– систему условных обозначений элементов на тепловых и электрических схемах и чертежах;

– свойства токопроводящих и изоляционных материалов;

– правила ремонта, юстировки приборов и автоматов;

– правила организации рабочего места слесаря КИП и А;

– правила обработки и оформления измерений;

– правила оформления ведомостей дефектов;

– нормативные и методические документы по ремонту КИП и А;

– государственные и отраслевые стандарты по проведению текущего и среднего ремонта;

---

* В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961).

– требования охраны труда на рабочем месте.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, выпуск I слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда **должен дополнительно знать*:**

– рациональную организацию труда на своем рабочем месте;

– технологический процесс выполняемой работы;

– правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;

– правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;

– режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;

– требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;

– безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;

– производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;

– основные показатели производственных планов;

– условия оплаты труда при совмещении профессий;

– особенности оплаты и стимулирования труда;

– порядок установления тарифных ставок, норм, расценок, порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов, пересмотра норм и расценок;

– основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;

– основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;

– требования по охране окружающей среды и недр.

Рабочий по профессии **«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда**, кроме описанных требований, должен иметь группу допуска по электробезопасности не ниже II в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденными приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н (с изменениями), Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей, утв. приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6 (с изменениями).

---

* Перечень включает необходимые требования в рамках данной профессии в соответствии с действующими ЕТКС, нормативными документами федерального уровня и нормативными локальными актами ПАО «Газпром».

5.2 Характеристика профессиональной деятельности обученных рабочих

Область профессиональной деятельности обученных рабочих: обслуживание, диагностика и ремонт несложных контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств.

Объекты профессиональной деятельности обученных рабочих:

– оборудование КИП и А;

– оборудование, инструмент и приспособления, применяемые при обслуживании и ремонте контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств промышленных предприятий;

– электроизмерительные приборы;

– исполнительная, техническая, технологическая и нормативная документация.

Обучающийся по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда готовится к следующему виду деятельности – обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А.

5.3 Планируемые результаты обучения

В результате изучения программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда обучающийся должен освоить **общие компетенции**, представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень общих компетенций, формируемых при профессиональной переподготовке и повышенияи квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда

Код	Наименование общих компетенций
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, обеспечивать эффективное выполнение своей профессиональной деятельности
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством

Код	Наименование общих компетенций
ОК 7	Обеспечивать соблюдение требований безопасности труда в своей профессиональной деятельности
ОК 8	Организовывать оперативное взаимодействие со смежными службами
ОК 9	Обеспечивать соблюдение защиты информации в соответствии с требованиями Общества (организации)
ОК 10	Обеспечивать соблюдение корпоративной этики

В результате изучения программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда обучающийся должен освоить вид деятельности и соответствующие ему **профессиональные компетенции**, представленные в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень профессиональных компетенций по видам деятельности, формируемых при профессиональной переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда

Код	Наименование видов деятельности (ПМ)* и профессиональных компетенций	Код профессионального стандарта**	Код ОТФ, ТФ в профессиональном стандарте
ВД1	Обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А	40.158	А/01.3
ПМ01	Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А	»	А
ПК 3.1.1 ***	Выполнять сборку/разборку, монтаж и демонтаж узлов и механизмов контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств	»	А
ПК 3.1.2	Выявлять и устранять отказы, неисправности и повреждения контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств	»	А
ПК 3.1.3	Оформлять технологическую документацию по обслуживанию и ремонту контрольно-	»	А

	измерительных приборов и автоматических устройств		

[*] Модульно-компетентностный подход предусматривает, что освоение каждого из видов деятельности осуществляется в рамках профессионального модуля с одноименным виду деятельности названием.

[**] В соответствии с таблицей 1 данного рабочего комплекта учебно-программной документации.

[***] Первая цифра в коде формируемых профессиональных компетенций соответствует квалификационному уровню (разряду) данной профессии

5.4 Примерные условия реализации программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии

5.4.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса при реализации программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда

Требования к образованию, освоению педагогическими работниками дополнительных профессиональных программ, обеспечивающих обучение, к опыту работы педагогических работников в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы обучения должны соответствовать Требованиям к квалификации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и образовательных организаций ПАО «Газпром» (приложение № 1 и 2 к письму «О требованиях к педагогическим работникам ПАО «Газпром» от 24.03.2017 № 07/15/05-221).

5.4.2 Материально-технические условия реализации программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда

Реализация программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии предполагает наличие учебных кабинетов охраны труда и промышленной безопасности; основ экологии и охраны окружающей среды; специальной технологии. Реализация программы профессиональной переподготовки рабочих по профессии предполагает наличие компьютерного класса для работы с АОС и тренажерами-имитаторами.

5.4.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Реализация программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда обеспечивается комплектом учебно-методической литературы и учебно-информационных и дидактических материалов для проведения теоретического обучения и практики.

В процессе освоения программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к учебным материалам, посредством предоставления возможности посещения библиотеки, получения раздаточных материалов, как в печатном, так и в электронном виде.

Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» (подраздел «Учебно-методическое обеспечение») данного рабочего комплекта учебно-программной документации.

5.5 Учебный план

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда

Форма обучения – очная /очно-заочная

Индекс	**Компоненты программы** (наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.)	**Объем обучения** (кол-во часов)	**Коды формируемых компетенций**
ОП.00	**Общепрофессиональный учебный цикл**	**36**	
ОП.01	Основы экологии и охрана окружающей среды *	4	ОК 1–3 ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
ОП.02	Охрана труда и промышленная безопасность*	20**	ОК 1–8 ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
ОП.03	Основы работы на персональном компьютере с АОС и тренажерами-имитаторами*	4	ОК 4–5, 9 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ОП.04	Основы электроники	8	ОК 1–7 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
П.00	**Профессиональный учебный цикл*** **	**260**	
СТ.00	Теоретическая часть профессионального учебного цикла – Специальная технология	92	
	Введение	4	ОК 1–10

Индекс	Компоненты программы (наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.)	Объем обучения (кол-во часов)	Коды формируемых компетенций
ПМ.01 МДК.01.01	Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А	88	ОК 1–10 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ПР.00	Практика**	168	
УП.00	Учебная практика	16	ОК 1–10
ПП.00	Производственная практика	152	ОК 1–10 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
Оценка результатов обучения		**24**	
	Консультации	8	
ИА.01	Квалификационный экзамен:		
	Теоретический экзамен	8	
	Практическая квалификационная работа	8	
Всего		**320**	

* Изданы отдельными выпусками.

** В учебном плане в рамках изучения общепрофессионального учебного цикла указано время, отведенное на теоретическое обучение по дисциплине «Охрана труда и промышленная безопасность». С целью реализации требований ГОСТа 12.0.004–2015 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения» при прохождении практики в рамках профессионального модуля количество часов на практическое обучение вопросам охраны труда и промышленной безопасности (обучение безопасным методам и приемам труда при выполнении работ, действиям в аварийных ситуациях) отводится 16 часов (указано в тематическом плане практики).

*** Профессиональный учебный цикл включает в себя теоретическую часть профессионального учебного цикла (учебная спецдисциплина «Специальная технология») и практику.

Примечание 1 – Изучение дисциплины «Охрана труда и промышленная безопасность» завершается экзаменом.

Примечание 2 – Количество часов вариативной части цикла программы типового комплекта учебно-программной документации по данной профессии отведено на изучение профессионального учебного цикла.

Примечание 3 – Рабочий по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-го разряда должен пройти:

1. Обучение мерам пожарной безопасности, включая прохождение противопожарного инструктажа и пожарно-технического минимума по соответствующей программе.

2. Обучение и проверку знаний норм и правил работы в электроустановках в каче-

стве электро-технологического персонала в объеме не ниже II группы по электробезопасности (до 1000 В) 3. Прохождение обучения и наличие удостоверения по проведению работ с грузоподъемными механизмами

5.6 Календарный учебный график

Календарный учебный график обучения рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» определяется годовым планом-графиком профессионального обучения персонала ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» и расписанием учебных занятий.

5.7 Тематический план и содержание программы учебной дисциплины общепрофессионального учебного цикла ОП.04 «Основы электроники»

5.7.1 Тематический план

Разделы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
	всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
1 Системы счисления	2	-	1	-
2 Логические элементы	2	-	1	-
3 Основные устройства цифровой техники	4	-	1	-
Итого	**8**			

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Тема 1 Системы счисления

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

Тема 2 Логические элементы

Основные логические элементы цифровых устройств: элемент И, элемент ИЛИ, элемент НЕ. Условные обозначения элементов цифровой логики. Логические элементы интегральных микросхем: транзисторно-транзисторная логика,

логические элементы на КМОП-транзисторах. Обозначения интегральных микросхем.

Тема 3 Основные устройства цифровой техники

Мультиплексоры. Назначение. Примеры использования. Обозначения интегральных микросхем.

Триггеры. Назначение. RS-триггер, принцип действия. Обозначения интегральных микросхем.

Регистры. Назначение. Примеры использования. Обозначения интегральных микросхем.

Микропроцессоры. Назначение микропроцессоров. Основные узлы микропроцессора: арифметико-логическое устройство, устройство управления, внутренние регистры, дешифратор команд, программный счетчик. Назначение каждого узла, выполняемые функции.

5.8 Тематический план и содержание программы учебной спецдисциплины профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология»*

5.8.1 Тематический план

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
		всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
	Введение	4	–	1	–
ПМ.01	**Выполнение ремонта, обслуживания и диагностики несложных КИП и А**				
МДК.01.01	Выполнение технического обслуживания, диагностики и ремонта несложного оборудования КИП и А	**88**	**12**		
	1.1 Физико-химические свойства газов	4	–	1	–
	1.2 Приборы и системы измерений автоматического контроля технологиче-	36	4	2	2

* Программа учебной спецдисциплины включает в себя программы всех междисциплинарных курсов профессиональных модулей программы переподготовки рабочих по профессии и является частью профессионального учебного цикла в рамках теоретического обучения.

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
		всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
	ских параметров				
	1.3 Основы автоматического регулирования. Системы КИП и А. Регулирующие устройства	4	–	1	–
	1.4 Системы управления пневмоприводными газовыми кранами и электрозадвижками	8	4	2	2
	1.5 Система автоматизированного управления и регулирования ГПА КС	16	2	2	2
	1.6 Современные системы контроля и управления на технологических объектах газовой промышленности	8	–	1	–
	1.7 Современные системы автоматического пожарообнаружения и контроля загазованности	8	–	1	–
	1.8 Трубные и электрические проводки систем автоматизации	4	2	1	2
Итого		**92**	**12**		

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

5.8.2 Содержание программы учебной дисциплины

Введение

Значение газовой промышленности России. Организация СНФПО персонала в ООО «Газпром трансгаз Ставрополь».

Роль повышения квалификации рабочих на производстве. Кодекс корпоративной этики ООО «Газпром трансгаз Ставрополь».

Вводный инструктаж по ГО.

Изучение правил проживания в общежитии, правил внутреннего и учебного распорядка, правил поведения слушателей, инструкции по обеспечению безопасности слушателей УПЦ.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда и программой обучения по учебной спецдисциплине профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология».

ПМ.01 Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А

МДК.01.01 Выполнение технического обслуживания, диагностики и ремонта несложного оборудования КИП и А

Тема 1.1 Физико-химические свойства газов

Краткие характеристики природного газа основных газовых месторождений. Типичный компонентный состав природных газов (метан CH4, оксид углерода CO, водород H2, азот N2, диоксид углерода CO2, кислород O2, сероводород HS). Требования государственных и отраслевых стандартов к газу, используемому в коммунально-бытовом хозяйстве и промышленности, а также транспортируемому по МГ.

Теплота сгорания природных газов – высшая и низшая. Температура воспламенения, самовоспламенения. Реакция горения.

Необходимое количество воздуха для сжигания газа. Температура газового пламени. Продукты сгорания. Взрывоопасность газов, пределы взрываемости. Измерение содержания кислорода в транспортируемом газе.

Соединения углеводородных газов с водой. Условия образования гидратов. Методы борьбы с образованием гидратов. Методы разрушения гидратов в трубопроводах: местный обогрев, общий подогрев, снижение давления, введение в газопровод ингибиторов.

Параметры газа: давление, температура, плотность, удельный объем, теплоёмкость, вязкость. Единицы измерения. Абсолютная и относительная влажность газов, точка росы. Определение температуры, влажности и точки росы природного газа. Способы определения влажности газа.

Упругость и пластичность. Передача давления газами и жидкостями. Измерение агрегатного состояния вещества. Кипение, испарение, конденсация, затвердение, сублимация. Сухой и насыщенный пар.

Тема 1.2 Приборы и системы измерений автоматического контроля технологических параметров

Приборы и преобразователи для измерения температуры. Единицы измерения температуры. Классификация приборов для измерения температуры. Принципы действия и конструкции термометров расширения. Принципы действия манометрических термометров. Термопреобразователи сопротивления, их назначение и устройство. Области применения платиновых и медных термометров сопротивления. Преобразование сигналов от термометров сопротивления. Уравновешенные и неуравновешенные мосты, логометры. Измерительная схема автоматического уравновешенного моста. Двухпроводные, трехпроводные и четырехпроводные схемы подключения термометров сопротивления. Термометры сопротивления с токовым унифицированным выходным сигналом. Термоэлектрические преобразователи (термопары), их типы и конструктивные особенности. Характеристики термоэлектрических преобразователей стандартных градуировок. Преобразование сигналов от термоэлектрических преобразователей. Метод милливольтметра, компенсационный метод измерения термоЭДС. Измерительная схема автоматического потенциометра. Влияние температуры свободных концов термоэлектрического преобразователя на точность измерения. Компенсационные коробки. Нормирующие преобразователи для термоэлектрических преобразователей и термометров сопротивления, их технические характеристики и области применения. Конструкции защитных гильз (термокарманов) и способы их установки на газопроводах. Погрешности канала измерения температуры, возникающие при измерении температуры с помощью термометра сопротивления. Погрешности канала измерения температуры, возникающие при измерении температуры с помощью термоэлектрических преобразователей. Датчики измерения технологических параметров газотурбинной установки ГПА. Кабельный план ГТУ. Неконтактные средства измерения температуры. Тепловизоры. Назначение. Основные характеристики. Физические основы принципа действия. Пирометры. Классификация. Основные характеристики. Физические основы принципа действия.

Приборы и преобразователи для измерения давления. Единицы измерения давления и разряжения. Жидкостные средства измерения давления. Устройство и принцип действия грузопоршневого манометра. Деформационные измерительные преобразователи давления, их типы, устройство и принцип работы. Приборы для измерения разности давлений. Приборы для измерений малых давлений и разрежений Требования, предъявляемые к манометрам. Назначение, типы и технические характеристики преобразователей давления. Устройство и принцип работы преобразователя давления "Метран-150". Техническое обслуживание и калибровка измерительных преобразователей. Назначение, технические данные, устройство и принцип работы блоков преобразования сигналов.

Расходомерные устройства и измерительные комплексы системы КИПиА. Приборы для измерения расхода и количества. Классификация средств измерения расхода. Счетчики и расходомеры. Принципы действия, типы и характеристики объемных и скоростных счетчиков газа. Назначение электронного вы-

числителя-корректора. Принцип измерения расхода по методу переменного перепада давления. Назначение, типы и конструкция сужающих устройств и область их применения. Погрешность измерения расхода по принципу переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления. Устройство и технические характеристики расходомеров обтекания. Ультразвуковые приборы измерения расхода газа. Назначение и принцип работы системы учёта газа («Суперфлоу», «Флоу-Босс»).

Приборы и системы автоматического контроля и регулирования уровня Понятие об уровне. Классификация приборов для измерения уровня. Методы измерения уровня жидкости. Устройства визуального определения уровня. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Назначение, устройство измерительного преобразователя уровня буйкового "Сапфир-22-ДУ-Вн (Ех). Системы регулирования уровня в сепараторах и абсорберах.

Приборы и системы контроля концентрации горючих и токсичных газов на технологических объектах. Физико-химические свойства горючих (СН4) и токсичных газов. Способы контроля до взрывоопасных концентраций в воздухе помещений и замкнутых пространствах горючих газов, паров и их смесей. Переносные газоанализаторы концентрации метана и углекислого газа (оптические - ШИ-11), (термохимические – Solaris, Titan, Drager 7000). Сигнализаторы до взрывоопасных концентраций в воздухе помещений: термохимические – (типа СТМ-10, СТМ-30) и оптические – (типа ДГО-1). Сигнализаторы электрохимические (типа СОУ-1) для контроля предельно допустимых концентраций в воздухе помещений котельных оксида углерода. Сигнализаторы горючих и токсичных газов СТГ-1 (комбинированные). Их назначение устройство и основные характеристики. Сроки поверок и калибровок средств и систем контроля горючих и токсичных газов.

Измерение влажности газа. Технология осушки газа Методы измерения влажности газа. Назначение, принцип действия и технические характеристики преобразователя точки росы "КОНГ-Прима-10". Функциональная схема цеха осушки.

Принципы измерения параметров вибрации. Относительная и абсолютная вибрации. Среднеквадратическое значение параметра вибрации, амплитудное значение параметра вибрации, значение параметра вибрации «пик - пик». Размещение измерительных преобразователей на контролируемом объекте. Частотные диапазоны вибрации различных частей объекта и соответствующие им измерительные преобразователи (вихретоковые, электромагнитные, пьезоэлектрические).

Относительная вибрация. Структура измерительного устройства: вихретоковый измерительный преобразователь, преобразователь сигнала. Принцип действия. Монтаж, требования к материалу объекта, размещение относительно габаритов объекта. Основные характеристики. Обслуживание.

Абсолютная вибрация. Структура измерительного устройства: электромагнитный или пьезоэлектрический измерительный преобразователь, преобра-

зователь сигнала. Принцип действия. Монтаж. Основные характеристики. Обслуживание.

Скоростные характеристики газотурбинных агрегатов. Способы измерения скорости вращения вала: с помощью вихретокового измерительного преобразователя, с помощью индукционного измерительного преобразователя. Принципы действия каждого способа измерения, монтаж, настройка, основные характеристики, обслуживание.

Устройство и принцип действия вторичных приборов. Назначение и классификация электроизмерительных приборов. Способы измерения электрических величин. Устройство приборов магнитоэлектрической и электромагнитной систем. Их достоинства и недостатки. Расширение пределов измерения приборов электромагнитной системы. Шунты и добавочные сопротивления. Внутреннее сопротивление электроизмерительных приборов и его влияние на результаты измерения. Назначение и принцип действия аналоговых, сигнализирующих контактных приборов. Структурная схема цифровых вторичных приборов. Назначение и функциональные возможности многоканального технологического измерителя типа ТМ 5103 «Элемер». Современные средства измерения технологических параметров.

Лабораторно-практические занятия

Работы на персональном компьютере с тренажером-имитатором «Эксплуатация измерительного комплекса SuperFlo-IIE».

Тема 1.3 Основы автоматического регулирования. Системы КИПиА. Регулирующие устройства

Основные понятия и определения (САР). Классификация систем автоматического регулирования (САР). Функциональная схема (САР). Законы автоматического регулирования. Переходные процессы в регулировании.

Тема 1.4 Системы управления пневмоприводными газовыми кранами и электрозадвижками

Назначение и задачи системы управления кранами. Технические данные и состав систем управления кранами ШКС-04М. Устройство и работа составных частей системы ШКС-04М. Назначение и принцип работы узла управления краном ЭППУ-4. Назначение и принцип работы конечного выключателя ВкЭ-04. Схемы дистанционного управления электрозадвижками.

Лабораторно-практические занятия

– «Система КИП и А компрессорных станций».

Тема 1.5 Система автоматизированного управления и регулирования ГПА КС

Введение в САУ и Р. Основные понятия и определения. Структура построения САУ и Р. Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики САУ и Р А 705-15-09М. Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики САУ и Р МСКУ-5000 СС. Назначение, состав, принцип построе-

ния, основные функции и краткие технические характеристики САУ и Р ГПА КС «АЛГОСТАР». Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики АСУ ТП КС ЗАО «Система Комплекс». Описание функционирования системы. Взаимодействие с другими системами. Описание подсистем. Описание пульта управления. Назначение, состав, структура построения и краткие технические характеристики САУиР на базе программно-технических средств фирмы ООО «Вега-ГАЗ». Техническое обслуживание. Технологическая сигнализация, защиты и блокировки на ГПА КС. Перечень предупредительных и аварийных защит и их установок. Устройство проверки защит.

Журнал учета технического обслуживания КИП и САУ ГПА.

Журнал учета технического обслуживания КИП и САУ КЦ. Журнал учета технического обслуживания КИП и средств телемеханики.

МГ. Журнал учета технического обслуживания КИП, автоматики и телемеханики ГРС.

Паспорта - протоколы технического обслуживания КИП и САУ ГПА. Акт сдачи/приемки оборудования и вывода его из эксплуатации для проведения технического обслуживания. Акт сдачи/приемки оборудования и ввода его в эксплуатацию после технического обслуживания. Акт выполненных работ по техническому обслуживанию.

Тема 1.6 Современные системы контроля и управления на технологических объектах газовой промышленности

Основные цели и задачи автоматизации ГРС. Организационно-технологическая структура САУ ГРС. Принцип построения системы измерения технологических параметров на базе комплекта «Магистраль -2». Принцип построения системы измерения технологических параметров на базе промышленных контроллеров «SIEMENS».

Тема 1.7 Современные системы автоматического пожарообнаружения и контроля загазованности

Назначение, состав, структурная схема, основные функции и технические характеристики СПО и КЗ. Классификация и принцип работы датчиков пожарообнаружения СПО и КЗ (тепловые, дымовые, световые). Средства пожаротушения и алгоритм работы автоматической системы пожарообнаружения. Техническое обслуживание, проверка и калибровка датчиков СПО и КЗ.

Тема 1.8 Трубные и электрические проводки систем автоматизации

Назначение и характеристики трубных проводок. Основные требования, предъявляемые к трубным проводкам. Способы выполнения трубных проводок. Типовые схемы импульсных трубных проводок. Назначение и характеристики электрических проводок. Основные требования, предъявляемые к электрическим проводкам. Провода и кабели для электрических проводок. Основные параметры и размеры контрольных кабелей.

Лабораторно-практические занятия
Работы на персональном компьютере с АОС:
– «Система КИП и А компрессорных станций».

5.9 Тематический план и содержание программы ПР.00 «Практика»
5.9.1 Тематический план

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
УП.00	**1 Учебная практика**	**16**	
	Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда	8	
	1.1.1 Вводное занятие	2	1
	1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской	6	1
	Раздел 1.2 Выполнение слесарно-сборочных и электромонтажных работ	8	2
ПП.00	**2 Производственная практика**	**152**	
	Раздел 2.1 Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность на производстве	8	1
ПМ.01	Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А		
	Раздел 2.2 Формирование навыков выполнения подготовки к техническому обслуживанию и ремонту средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования	144	
	2.2.1 Выполнение несложных работ по ремонту и обслуживанию средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования	8	2
	2.2.2 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения температуры, давления, перепадов давления и разряжения	8	2
	2.2.3 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения расхода и уровня	8	2

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
	2.2.4 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке счетчиков и расходомеров	8	2
	2.2.5 Выполнение несложных работ по ремонту и калибровке вторичных приборов	8	2
	2.2.6 Выполнение несложных работ по ремонту и наладке автоматических регуляторов, систем управления кранами и запорной арматурой	8	2
	2.2.7 Выполнение несложных работ по калибровке сигнализаторов горючих газов и паров, средств измерения состава и количества газа по поверочным смесям	8	2
	2.2.8 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок	8	2
	2.2.9 Выполнение работ по подготовке средств измерений к сдаче в поверку	8	3
	Раздел 2.3 Охрана труда и промышленная безопасность	16	
	2.3.1Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда	8	2
	2.3.2 Порядок действий слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)	8	2
	Раздел 2.4 Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда	56	3
	Практическая квалификационная работа*	–	
Итого		**168**	

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

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, ре-

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
шение проблемных задач).			

5.9.2 Содержание программы практики

1 Учебная практика

Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда

Тема 1.1.1 Вводное занятие

Роль практики в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Содержание труда, этапы профессионального становления рабочего.

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

Ознакомление с программой практики слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда.

Ознакомление с оборудованием учебной мастерской, рабочими местами.

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

Причины травматизма. Возможные виды травм при выполнении работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда. Меры безопасности в учебной мастерской. Ознакомление с мероприятиями по предупреждению опасностей и травматизма (ограждением опасных мест, звуковой и световой сигнализацией, предупредительными надписями, сигнальными постами). Ознакомление с правилами пользования средствами связи и защитными приспособлениями.

Правила поведения в учебной мастерской.

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

Пожарная безопасность. Противопожарный режим в учебной мастерской. Меры пожарной безопасности. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Изучение плана эвакуации персонала. Причины пожаров в помещениях и меры по их предупреждению. Порядок действий персонала при пожаре.

Противопожарный инвентарь, правила пользования огнетушителями, пожарной сигнализацией.

Ознакомление со спецодеждой и другими средства индивидуальной защиты слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда, правила их применения, хранения и ремонта.

Обучение приемам оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.

Тема 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской

Ознакомление с оборудованием, рабочими местами.

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

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

Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями. Правила поведения на производственной территории.

Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения.

Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Взрывоопасность природных газов. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты слесаря по КИП и А, правила их применения, хранения и ремонта.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Ознакомление с правилами выполнения земляных работ.

Ознакомление с правилами выполнения погрузочно-разгрузных работ.

2 Производственная практика

Раздел 2.1 Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Ознакомление с оборудованием, рабочими местами.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве. Требования к рабочему месту слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами. Маршруты передвижения к рабочим местам. Меры безопасности на производстве. Журнал инструктажей на рабочем месте по охране труда. Обязанности рабочего по охране труда в соответствии с ЕСУОТ и ПБ в ПАО «Газпром». Ограждение вращающихся частей оборудования и движущихся механизмов. Требования безопасности труда при монтаже, ремонте и обслуживании оборудования КИП и А. Защитные средства, применяемые при обслуживании оборудования КИП и А.

Профилактика травматизма при обслуживании оборудования КИП и А. Практика безопасной работы с электроинструментом. Мероприятия, обеспечивающие безопасность при производстве работ по ремонту и обслуживанию оборудования КИП и А.

Мероприятия, проводимые слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике перед началом работы и в процессе производства работ по обслуживанию оборудования КИП и А. Запрещенные методы выполнения работ при обслуживании оборудования КИП и А.

Инструктаж по электробезопасности. Виды поражения электрическим током. Оказание доврачебной помощи при поражении электрическим током. Требования безопасности труда при работе с электроинструментом и электроприборами. Правила пользования защитными средствами.

Инструктаж по пожарной безопасности. Правила пользования электронагревательными приборами. Хранение и транспортировка легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Правила поведения при пожаре. Пользование ручными средствами пожаротушения. Устройство и правила пользования огнетушителями. Оказание первой помощи при ожогах.

ПМ.01 Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А

Раздел 2.2 Формирование навыков выполнения подготовки к техническому обслуживанию и ремонту средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования

Тема 2.2.1 Выполнение несложных работ по ремонту и обслуживанию средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования

Проверка состояния средств и систем измерений, контроля и регулирования на технологическом объекте. Выполнение объема подготовительных работ к профилактическим и ремонтным работам. Определение порядка выполнения этих работ. Текущий ремонт.

Тема 2.2.2 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения температуры, давления, перепадов давления и разряжения

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств и систем измерения и регулирования температуры. Внешний осмотр и контроль исправности. Коррекция сопротивления линии связи.

Определение основной погрешности. Определение пульсации выходного сигнала. Проверка предупредительной сигнализации.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств измерения давления и разряжения. Внешний осмотр и текущий, по мере необходимости, профилактически-предупредительный ремонт, (замена стекла, окраска корпуса, замена винтов, исправление резьбы штуцера).

Установка нуля прибора проверка отсутствия остаточной деформации трубчатой пружины. Определение основной погрешности. Вариация показаний и обработка результатов калибровки.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств измерения разности (перепада) давлений. Внешний осмотр и текущий, по мере необходимости, профилактически-предупредительный ре-

монт, (замена стекла, окраска корпуса, замена винтов, исправление резьбы штуцера). Установка картограммной бумаги проверка положения перьев на нуле. Проверка радиальности хода перьев. Вариация показаний по контрольным точкам. Определение погрешности прибора и оформление протокола.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке унифицированных датчиков измерения давления, разряжения и разности (перепада) давлений с аналоговым сигналом. Внешний осмотр проверка герметичности преобразователя. Включение электропитания и опробование работоспособность преобразователя и функционирование корректора нуля. Перенастройка на другой диапазон измерения с помощью корректора нуля и корректора диапазона. Определение основной погрешности преобразователя. Определение вариации выходного сигнала преобразователя.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке унифицированных датчиков измерения давления, разряжения и разности (перепада) давлений с цифровым сигналом. Внешний осмотр. Опробование (проверка герметичности и работоспособность датчика). Контроль настройки параметров датчика. Автоматическая калибровка нулевого значения выходного сигнала, настройка единиц измерения или % от диапазона датчика, настройка времени установления выходного сигнала, настройка диапазона измерений, выбор системы единиц измерения, выбор прямой линейной, корнеизвлекающей или инверсной линейной характеристики, установка смещенного начального значения выходного сигнала («смещенный ноль»).

Калибровка датчика. Калибровка начального значения выходного сигнала ЦАП (калибровка «нуля» ЦАП). Калибровка конечного значения выходного сигнала ЦАП (калибровка «наклона» ЦАП). Калибровка «нуля» АЦП. Калибровка диапазона измерений.

Тема 2.2.3 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения расхода и уровня

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств и систем измерения уровня. Внешний осмотр и по мере необходимости окраска корпуса прибора.

Проверка герметичности и прочности прибора. Определение влияния изменения рабочего избыточного давления. Определение основной погрешности и вариации выходного сигнала (размах пульсаций).

Оформление результатов калибровки.

Тема 2.2.4 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке счетчиков и расходомеров

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и проверке расходомеров переменного перепада давления. Монтаж камерных и бескамерных диафрагм.

Проверка соответствия диафрагм и камер требования действующего стандарта. Измерение диаметра расточки диафрагмы, проверка соответствия параметров диафрагмы паспортным данным и расчетным формулам.

Тема 2.2.5 Выполнение несложных работ по ремонту и калибровке вторичных приборов

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и калибровке вторичных приборов.

Ремонт и настройка устройства регистрации приборов. Внешний осмотр и проверка соответствия комплектности приборов и отсутствия дефектов отдельных элементов.

Регулировка механизма протяжки, устройства перемещения пера и движение бумаги, нажима пера и подача чернил.

Сборка и регулировка позиционного и контактного механизма, регулировка интегратора, настройка устройства регистрации приборов.

Операции по калибровке вторичных приборов. Сборка поверочной схемы и включение образцового и поверяемого приборов. Определение основной погрешности по показаниям, по записи, по сигнализации. Определение вариации показаний и качества записи.

Проверка отклонения скорости перемещения диаграммной ленты от номинального значения.

Тема 2.2.6 Выполнение несложных работ по ремонту и наладке автоматических регуляторов, систем управления кранами и запорной арматурой

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и наладке система автоматического регулирования давления прямого действия.

Замена чувствительного элемента в управляющем органе.

Ревизия задатчика давления. Замена уплотнения исполнительного органа. Очистка от осадков и грязи корпуса регулятора.

Сборка, опрессовка системы и проверка герметичности системы.

Тема 2.2.7 Выполнение несложных работ по калибровке сигнализаторов горючих газов и паров, средств измерения состава и количества газа по поверочным смесям

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке сигнализатора по поверочной смеси.

Произвести внешний осмотр блока питания и сигнализации и убедиться в отсутствии механических повреждений.

Включение сигнализатора, прогрев и установление заглушки на датчики.

Опробование сигнализатора (проверка работоспособности датчиков).

Установка порогов срабатывания и регулировка устройства коррекции. Установка нуля. Калибровка порогов срабатывания по поверочной смеси. Контроль времени срабатывания реле «Порог 1» и «Порог 2».

Тема 2.2.8 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок.

Внешний осмотр чистка и проверка механической исправности элементов системы. Опробование сигнализации (проверка работоспособности светового и звукового сигналов).

Проверка и настройка установок срабатывания. Проверка взаимодействия элементов системы с технологическим оборудованием.

Тема 2.2.9 Выполнение работ по подготовке средств измерений к сдаче в поверку

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по подготовке средств измерения давления, разряжения и разности (перепадов) давления к поверке.

Внешний осмотр и по мере необходимости, профилактически-предупредительный ремонт. Установка нуля прибора, проверка отсутствия остаточной деформации чувствительного элемента. Определение основной погрешности и вариация показаний средств измерений.

Раздел 2.3 Охрана труда и промышленная безопасность

Тема 2.3.1 Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда

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

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

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

Правила безопасного использования грузоподъемных устройств в процессе выполнения работ слесарем по КИП и А.

Тема 2.3.2 Порядок действий слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

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

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

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем по КИП и А в чрезвычайных ситуациях.

Демонстрация знаний о способах оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.)

Умение определять вид возможной аварии на данном объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации аварии для слесаря по КИП и А.

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

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

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

Порядок взаимодействия с газоспасательными, пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий слесарем по КИП и А по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы тушения пожаров различными видами огнетушителей.

Отработка практических навыков определения предельно допустимых концентраций вредных веществ; способы распознавания и определения вредных веществ, которые используются или могут выделяться при выполнении производственных обязанностей на рабочем месте.

Отработка практических навыков использования средств индивидуальной защиты, при выполнении работ. Практическая отработка правил хранения, проверки и использования средств индивидуальной защиты.

Отработка практических навыков использования шланговых противогазов. Практическая отработка правил хранения и проверки пригодности и работоспособности противогазов.

Отработка практических навыков оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока и при ранении, кровотечении, ожогах, отморожении, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок, отравлениях, попадании инородных тел в глаз или под кожу, обмороке, тепловом и солнечном ударах, спасении утопающего, укусах животных, насекомых и пресмыкающихся, попадании инородного тела в дыхательное горло.

Отработка практических навыков оживления организма при клинической смерти с использованием приемов искусственного дыхания и непрямого массажа сердца. Отработка практических навыков транспортирования (переноски) пострадавшего.

Раздел 2.4 Самостоятельное выполнение работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда*

Выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой слесаря по КИП и А 3-го разряда, с соблюдением технических требований на выполнение работ и действующих норм выработки.

Освоение норм времени, установленных при соблюдении требований технологического процесса и технических условий.

---

* Обучаемый, прежде чем приступить к самостоятельному выполнению работ, должен сдать экзамен по охране труда и промышленной безопасности.

6 ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ – ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 4-го разряда

6.1 Квалификационная характеристика

Профессия – слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Квалификация – 4-й разряд

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А»* **должен иметь практический опыт:**

– выявления дефектов в конструкции и работе контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– выявления причин неисправностей в работе контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– восстановления работоспособности деталей и узлов контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– замены деталей и узлов, пришедших в негодность;

– проверки работоспособности контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств после проведения ремонта;

– составления ведомостей дефектов;

– производства ремонта, регулировки, испытания и сдачи простых, магнитно-электрических, электромагнитных, оптико-механических и тепло-измерительных приборов и механизмов;

– производства слесарной обработки деталей по 7-10 квалитетам;

– определения причины и устранения неисправности приборов, производства монтажа простых схем соединений; навивки пружин из проволоки в холодном и горячем состоянии, выполнения защитной смазки деталей;

– производства ремонта приборов средней сложности под руководством слесаря более высокой квалификации.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А»* **должен уметь:**

– производить визуальный контроль контрольно-измерительных прибо-

---

* В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений», утв. приказом Минтруда России от 21.12.2015 № 1062н (рег. № 674).

В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961).

ров, схем соединения конструкций и узлов;

– производить контроль работы средств автоматики и схем управления контрольно-измерительными приборами;

– оценивать состояние работоспособности контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– определять причины неисправностей в работе контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– пользоваться стандартными измерительными приборами и устройствами для проведения тестирования состояния контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– читать чертежи, электрические и тепловые схемы;

– оформлять ведомости дефектов:

– производить слесарную обработку деталей по 7-10 квалитетам;

– производить сборку/разборку простых узлов и механизмов контрольно-измерительных приборов с применением универсальных приспособлений;

– производить замену деталей узлов, пришедших в негодность;

– производить юстировку и регулировку контрольно-измерительных приборов;

– производить лужение и пайку;

– производить защитную смазку узлов и механизмов;

– осуществлять монтаж простых узлов и схем управления контрольно-измерительных приборов;

– читать рабочие чертежи, кинематические и электрические схемы;

– составлять простые монтажные схемы;

– производить чистку контактных групп, узлов, блоков;

– навивать пружины в холодном и горячем состоянии.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, выпуск I **дополнительно должен уметь*:**

– владеть слесарным делом;

– соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;

– оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;

– соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;

– соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;

– выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;

– проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;

Перечень включает необходимые требования в рамках данной профессии в соответствии с действующими ЕТКС, нормативными документами федерального уровня и нормативными локальными актами ПАО «Газпром».

– применять экономические знания в своей практической деятельности;
– анализировать результаты своей работы.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А» * **должен знать:**

– устройство, назначение и принцип работы диагностируемых, ремонтируемых и юстируемых контрольно-измерительных приборов, аппаратов, механизмов, средств автоматики и систем управления контрольно-измерительными приборами;
– устройство, назначение и принцип работы приборов, инструментов и приспособлений, для ремонта контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;
– стандартные программы для проведения тестирования состояния контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;
– стандартные устройства для проведения тестирования состояния контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;
– методы диагностирования неисправностей и проведения тестирования состояния контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;
– способы регулировки и градуировки контрольно-измерительных приборов;
– причины возникновения дефектов в работе контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств, и систем их управления;
– порядок проведения сборки/разборки узлов и механизмов контрольно-измерительных приборов;
– монтажный инструмент;
– методы и правила пайки различными припоями;
– основы электроники;
– основы механики;
– кинематические схемы;
– систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости;
– систему условных обозначений элементов на тепловых и электрических схемах и чертежах;
– свойства токопроводящих и изоляционных материалов;
– правила ремонта, юстировки приборов и автоматов;
– правила организации рабочего места слесаря КИП и А;
– правила обработки и оформления измерений;

---

* В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений», утв. приказом Минтруда России от 21.12.2015 № 1062н (рег. № 674).

В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961).

– правила оформления ведомостей дефектов;

– нормативные и методические документы по ремонту КИП и А;

– государственные и отраслевые стандарты по проведению текущего и среднего ремонта;

– требования охраны труда на рабочем месте.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, выпуск I слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда **должен дополнительно знать*:**

– рациональную организацию труда на своем рабочем месте;

– технологический процесс выполняемой работы;

– правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;

– правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;

– режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;

– требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;

– безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;

– производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;

– основные показатели производственных планов;

– условия оплаты труда при совмещении профессий;

– особенности оплаты и стимулирования труда;

– порядок установления тарифных ставок, норм, расценок, порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов, пересмотра норм и расценок;

– основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;

– основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;

– требования по охране окружающей среды и недр.

Рабочий по профессии **«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 4-го разряда**, кроме описанных требований, должен иметь группу допуска по электробезопасности не ниже II в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденными

---

* Перечень включает необходимые требования в рамках данной профессии в соответствии с действующими ЕТКС, нормативными документами федерального уровня и нормативными локальными актами ПАО «Газпром».

приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н (с изменениями), Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей, утв. приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6 (с изменениями).

6.2 Характеристика профессиональной деятельности обученных рабочих

Область профессиональной деятельности обученных рабочих: обслуживание, диагностика и ремонт несложных контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств.

Объекты профессиональной деятельности обученных рабочих:

– оборудование КИП и А;

– оборудование, инструмент и приспособления, применяемые при обслуживании и ремонте контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств промышленных предприятий;

– электроизмерительные приборы;

– исполнительная, техническая, технологическая и нормативная документация.

Обучающийся по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 4-го разряда готовится к следующему виду деятельности – обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А.

6.3 Планируемые результаты обучения

В результате изучения программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 4-го разряда обучающийся должен освоить **общие компетенции**, представленные в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень общих компетенций, формируемых при повышении квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 4-го разряда

Код	Наименование общих компетенций
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, обеспечивать эффективное выполнение своей профессиональной деятельности
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии

Код	Наименование общих компетенций
	в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством
ОК 7	Обеспечивать соблюдение требований безопасности труда в своей профессиональной деятельности
ОК 8	Организовывать оперативное взаимодействие со смежными службами
ОК 9	Обеспечивать соблюдение защиты информации в соответствии с требованиями Общества (организации)
ОК 10	Обеспечивать соблюдение корпоративной этики

В результате изучения программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 4-го разряда обучающийся должен освоить вид деятельности и соответствующие ему **профессиональные компетенции**, представленные в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень профессиональных компетенций по видам деятельности, формируемых при повышении квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 4-го разряда

Код	Наименование видов деятельности (ПМ)* и профессиональных компетенций	Код профессионального стандарта**	Код ОТФ, ТФ в профессиональном стандарте
ВД1	Обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А	40.158	А/01.3
ПМ01	Обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А	»	А
ПК 4.1.1 ***	Выполнять сборку/разборку, монтаж и демонтаж узлов и механизмов контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств	»	А
ПК 4.1.2	Выявлять и устранять отказы, неисправности и повреждения контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств	»	А
ПК 4.1.3	Оформлять технологическую документацию по обслуживанию и ремонту контрольно-	»	А

	измерительных приборов и автоматических устройств		
ПК 4.1.4	Выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического оборудования грузоподъемных машин	40.113	А/03.4

[*] Модульно-компетентностный подход предусматривает, что освоение каждого из видов деятельности осуществляется в рамках профессионального модуля с одноименным виду деятельности названием.

[**] В соответствии с таблицей 1 данного рабочего комплекта учебно-программной документации.

[***] Первая цифра в коде формируемых профессиональных компетенций соответствует квалификационному уровню (разряду) данной профессии

6.4 Примерные условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии

6.4.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса при реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 4-го разряда

Требования к образованию, освоению педагогическими работниками дополнительных профессиональных программ, обеспечивающих обучение, к опыту работы педагогических работников в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы обучения должны соответствовать Требованиям к квалификации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и образовательных организаций ПАО «Газпром» (приложение № 1 и 2 к письму «О требованиях к педагогическим работникам ПАО «Газпром» от 24.03.2017 № 07/15/05-221).

6.4.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 4-го разряда

Реализация программы повышения квалификации рабочих по профессии предполагает наличие учебных кабинетов охраны труда и промышленной безопасности; основ экологии и охраны окружающей среды; специальной технологии. Реализация программы повышения квалификации рабочих по профессии предполагает наличие компьютерного класса для работы с АОС и тренажерами-имитаторами.

6.4.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Реализация программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 4-го разряда обеспечивается комплектом учебно-методической литературы и учебно-

информационных и дидактических материалов для проведения теоретического обучения и практики.

В процессе освоения программы повышения квалификации рабочих по профессии, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к учебным материалам, посредством предоставления возможности посещения библиотеки, получения раздаточных материалов, как в печатном, так и в электронном виде.

Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» (подраздел «Учебно-методическое обеспечение») данного рабочего комплекта учебно-программной документации.

6.5 Учебный план

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации рабочих по профессии
«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»
4-го разряда

Форма обучения – очная /очно-заочная

Индекс	**Компоненты программы** (наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.)	**Объем обучения** (кол-во часов)	**Коды формируемых компетенций**
ОП.00	**Общепрофессиональный учебный цикл**	**36**	
ОП.01	Основы экологии и охрана окружающей среды *	4	ОК 1–3 ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
ОП.02	Охрана труда и промышленная безопасность*	20**	ОК 1–8 ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
ОП.03	Основы работы на персональном компьютере с АОС и тренажерами-имитаторами*	4	ОК 4–5, 9 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ОП.04	Основы электроники	8	ОК 1–7 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
П.00	**Профессиональный учебный цикл*** **	**260**	
СТ.00	Теоретическая часть профессионального учебного цикла – Специальная технология	92	

Индекс	Компоненты программы (наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.)	Объем обучения (кол-во часов)	Коды формируемых компетенций
	Введение	4	ОК 1–10
ПМ.01	Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А		
МДК.01.01	Выполнение технического обслуживания, диагностики и ремонта несложного оборудования КИП и А	88	ОК 1–10 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ПР.00	Практика**	168	
УП.00	Учебная практика	16	ОК 1–10
ПП.00	Производственная практика	152	ОК 1–10 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
Оценка результатов обучения		**24**	
	Консультации	8	
ИА.01	Квалификационный экзамен:		
	Теоретический экзамен	8	
	Практическая квалификационная работа	8	
Всего		**320**	

* Изданы отдельными выпусками.

** В учебном плане в рамках изучения общепрофессионального учебного цикла указано время, отведенное на теоретическое обучение по дисциплине «Охрана труда и промышленная безопасность». С целью реализации требований ГОСТа 12.0.004–2015 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения» при прохождении практики в рамках профессионального модуля количество часов на практическое обучение вопросам охраны труда и промышленной безопасности (обучение безопасным методам и приемам труда при выполнении работ, действиям в аварийных ситуациях) отводится 16 часов (указано в тематическом плане практики).

*** Профессиональный учебный цикл включает в себя теоретическую часть профессионального учебного цикла (учебная спецдисциплина «Специальная технология») и практику.

Примечание 1 – Изучение дисциплины «Охрана труда и промышленная безопасность» завершается экзаменом.

Примечание 2 – Количество часов вариативной части цикла программы типового комплекта учебно-программной документации по данной профессии отведено на изучение профессионального учебного цикла.

Примечание 3 – Рабочий по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 4-го разряда должен пройти:

1. Обучение мерам пожарной безопасности, включая прохождение противопожарно-

го инструктажа и пожарно-технического минимума по соответствующей программе.

2. Обучение и проверку знаний норм и правил работы в электроустановках в качестве электро-технологического персонала в объеме не ниже II группы по электробезопасности (до 1000 В)

3. Прохождение обучения и наличие удостоверения по проведению работ с грузоподъемными механизмами

6.6 Календарный учебный график

Календарный учебный график обучения рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» определяется годовым планом-графиком профессионального обучения персонала ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» и расписанием учебных занятий.

6.7 Тематический план и содержание программы учебной дисциплины общепрофессионального учебного цикла ОП.04 «Основы электроники»

6.7.1 Тематический план

Разделы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
	всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
1 Системы счисления	2	-	1	-
2 Логические элементы	2	-	1	-
3 Основные устройства цифровой техники	4	-	1	-
Итого	**8**			

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Тема 1 Системы счисления

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

Тема 2 Логические элементы

Основные логические элементы цифровых устройств: элемент И, элемент ИЛИ, элемент НЕ. Условные обозначения элементов цифровой логики. Логические элементы интегральных микросхем: транзисторно-транзисторная логика, логические элементы на КМОП-транзисторах. Обозначения интегральных микросхем.

Тема 3 Основные устройства цифровой техники

Мультиплексоры. Назначение. Примеры использования. Обозначения интегральных микросхем.

Триггеры. Назначение. RS-триггер, принцип действия. Обозначения интегральных микросхем.

Регистры. Назначение. Примеры использования. Обозначения интегральных микросхем.

Микропроцессоры. Назначение микропроцессоров. Основные узлы микропроцессора: арифметико-логическое устройство, устройство управления, внутренние регистры, дешифратор команд, программный счетчик. Назначение каждого узла, выполняемые функции.

6.8 Тематический план и содержание программы учебной спецдисциплины профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология»*

6.8.1 Тематический план

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
		всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
	Введение	4	–	1	–
ПМ.01	**Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А**				
МДК.01.01	Основы выполнения работ по ремонту, обслуживания и диагностики несложного оборудования КИП и А	**88**	**28**		
	1.1 Физико-химические	2	–	1	–

* Программа учебной спецдисциплины включает в себя программы всех междисциплинарных курсов профессиональных модулей программы переподготовки рабочих по профессии и является частью профессионального учебного цикла в рамках теоретического обучения.

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
		всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
	свойства газов				
	1.2 Приборы и системы измерений автоматического контроля технологических параметров	38	16	2	2
	1.3 Основы автоматического регулирования. Системы КИП и А. Регулирующие устройства	8	–	1	–
	1.4 Системы управления пневмоприводными газовыми кранами и электрозадвижками	8	4	2	2
	1.5 Система автоматизированного управления и регулирования ГПА КС	16	4	2	2
	1.6 Современные системы контроля и управления на технологических объектах газовой промышленности	8	4	1	2
	1.7 Современные системы автоматического пожарообнаружения и контроля загазованности	4	–	1	–
	1.8 Трубные и электрические проводки систем автоматизации	4	–	1	–
Итого		**92**	**28**		

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, реше-

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
		всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
ние проблемных задач).					

6.8.2 Содержание программы учебной дисциплины

Введение

Значение газовой промышленности России. Организация СНФПО персонала в ООО «Газпром трансгаз Ставрополь».

Роль повышения квалификации рабочих на производстве. Кодекс корпоративной этики ООО «Газпром трансгаз Ставрополь».

Вводный инструктаж по ГО.

Изучение правил проживания в общежитии, правил внутреннего и учебного распорядка, правил поведения слушателей, инструкции по обеспечению безопасности слушателей УПЦ.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда и программой обучения по учебной спецдисциплине профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология».

ПМ.01 Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А

МДК.01.01 Выполнение технического обслуживания, диагностики и ремонта несложного оборудования КИП и А

Тема 1.1 Физико-химические свойства газов

Краткие характеристики природного газа основных газовых месторождений. Типичный компонентный состав природных газов (метан CH4, оксид углерода CO, водород H2, азот N2, диоксид углерода CO2, кислород O2, сероводород HS). Требования государственных и отраслевых стандартов к газу, используемому в коммунально-бытовом хозяйстве и промышленности, а также транспортируемому по МГ.

Теплота сгорания природных газов – высшая и низшая. Температура воспламенения, самовоспламенения. Реакция горения.

Необходимое количество воздуха для сжигания газа. Температура газового пламени. Продукты сгорания. Взрывоопасность газов, пределы взрываемости. Измерение содержания кислорода в транспортируемом газе.

Соединения углеводородных газов с водой. Условия образования гидратов. Методы борьбы с образованием гидратов. Методы разрушения гидратов в трубопроводах: местный обогрев, общий подогрев, снижение давления, введение в газопровод ингибиторов.

Параметры газа: давление, температура, плотность, удельный объем, теплоёмкость, вязкость. Единицы измерения. Абсолютная и относительная влажность газов, точка росы. Определение температуры, влажности и точки росы природного газа. Способы определения влажности газа.

Упругость и пластичность. Передача давления газами и жидкостями. Измерение агрегатного состояния вещества. Кипение, испарение, конденсация, затвердение, сублимация. Сухой и насыщенный пар.

Тема 1.2 Приборы и системы измерений автоматического контроля технологических параметров

Приборы и преобразователи для измерения температуры. Единицы измерения температуры. Классификация приборов для измерения температуры. Принципы действия и конструкции термометров расширения. Термопреобразователи сопротивления, их назначение и устройство. Преобразование сигналов от термометров сопротивления. Уравновешенные и неуравновешенные мосты, логометры. Измерительная схема автоматического уравновешенного моста. Двухпроводные, трехпроводные и четырехпроводные схемы подключения термометров сопротивления. Термометры сопротивления с токовым унифицированным выходным сигналом. Термоэлектрические преобразователи (термопары), их типы и конструктивные особенности. Преобразование сигналов от термоэлектрических преобразователей. Метод милливольтметра, компенсационный метод измерения термо-ЭДС. Измерительная схема автоматического потенциометра. Влияние температуры свободных концов термоэлектрического преобразователя на точность измерения. Компенсационные коробки. Нормирующие преобразователи для термоэлектрических преобразователей и термометров сопротивления, их технические характеристики и области применения. Конструкции защитных гильз (термокарманов) и способы их установки на газопроводах. Погрешности канала измерения температуры, возникающие при измерении температуры с помощью термометра сопротивления. Погрешности канала измерения температуры, возникающие при измерении температуры с помощью термоэлектрических преобразователей. Датчики измерения технологических параметров газотурбинной установки ГПА. Кабельный план ГТУ. Неконтактные средства измерения температуры. Тепловизоры и пирометры. Назначение. Основные характеристики. Физические основы принципа действия.

Приборы и преобразователи для измерения давления. Единицы измерения давления и разряжения. Жидкостные средства измерения давления. Устройство и принцип действия грузопоршневого манометра. Деформационные измерительные преобразователи давления, их типы, устройство и принцип работы. Приборы для измерения разности давлений. Приборы для измерений малых давлений и разрежений. Манометры. Назначение, типы и технические характеристики преобразователей давления. Устройство и принцип работы преобразователя давления "Метран-150". Техническое обслуживание и калибровка измерительных преобразователей. Назначение, технические данные, устройство и принцип работы блоков преобразования сигналов.

Расходомерные устройства и измерительные комплексы системы КИПиА. Приборы для измерения расхода и количества. Классификация средств измерения расхода. Счетчики и расходомеры. Принципы действия, типы и характеристики объемных и скоростных счетчиков газа. Назначение электронного вычислителя-корректора. Принцип измерения расхода по методу переменного перепада давления. Назначение, типы и конструкция сужающих устройств и область их применения. Погрешность измерения расхода по принципу переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления. Устройство и технические характеристики расходомеров обтекания. Ультразвуковые приборы измерения расхода газа. Назначение и принцип работы системы учёта газа («Суперфлоу», «Флоу-Босс»).

Приборы и системы автоматического контроля и регулирования уровня Понятие об уровне. Классификация приборов для измерения уровня. Методы измерения уровня жидкости. Устройства визуального определения уровня. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Назначение, устройство измерительного преобразователя уровня буйкового "Сапфир-22-ДУ-Вн (Ех). Системы регулирования уровня в сепараторах и абсорберах.

Приборы и системы контроля концентрации горючих и токсичных газов на технологических объектах. Физико-химические свойства горючих (СН4) и токсичных газов. Способы контроля до взрывоопасных концентраций в воздухе помещений и замкнутых пространствах горючих газов, паров и их смесей. Переносные газоанализаторы концентрации метана и углекислого газа (оптические - ШИ-11), (термохимические – Solaris, Titan, Drager 7000). Сигнализаторы до взрывоопасных концентраций в воздухе помещений: термохимические – (типа СТМ-10, СТМ-30) и оптические – (типа ДГО-1). Сигнализаторы электрохимические (типа СОУ-1) для контроля предельно допустимых концентраций в воздухе помещений котельных оксида углерода. Сигнализаторы горючих и токсичных газов СТГ-1 (комбинированные). Их назначение устройство и основные характеристики. Сроки поверок и калибровок средств и систем контроля горючих и токсичных газов.

Измерение влажности газа. Технология осушки газа Методы измерения влажности газа. Назначение, принцип действия и технические характеристики преобразователя точки росы "КОНГ-Прима-10". Функциональная схема цеха осушки.

Принципы измерения параметров вибрации. Относительная и абсолютная вибрации. Среднеквадратическое значение параметра вибрации, амплитудное значение параметра вибрации, значение параметра вибрации «пик - пик». Размещение измерительных преобразователей на контролируемом объекте. Частотные диапазоны вибрации различных частей объекта и соответствующие им измерительные преобразователи (вихретоковые, электромагнитные, пьезоэлектрические).

Относительная вибрация. Структура измерительного устройства: вихретоковый измерительный преобразователь, преобразователь сигнала. Принцип

действия. Монтаж, требования к материалу объекта, размещение относительно габаритов объекта. Основные характеристики. Обслуживание.

Абсолютная вибрация. Структура измерительного устройства: электромагнитный или пьезоэлектрический измерительный преобразователь, преобразователь сигнала. Принцип действия. Монтаж. Основные характеристики. Обслуживание.

Скоростные характеристики газотурбинных агрегатов. Способы измерения скорости вращения вала: с помощью вихретокового измерительного преобразователя, с помощью индукционного измерительного преобразователя. Принципы действия каждого способа измерения, монтаж, настройка, основные характеристики, обслуживание.

Устройство и принцип действия вторичных приборов. Назначение и классификация электроизмерительных приборов. Способы измерения электрических величин. Устройство приборов магнитоэлектрической и электромагнитной систем. Их достоинства и недостатки. Расширение пределов измерения приборов электромагнитной системы. Шунты и добавочные сопротивления. Внутреннее сопротивление электроизмерительных приборов и его влияние на результаты измерения. Назначение и принцип действия аналоговых, сигнализирующих контактных приборов. Структурная схема цифровых вторичных приборов. Назначение и функциональные возможности многоканального технологического измерителя типа ТМ 5103 «Элемер». Современные средства измерения технологических параметров.

Лабораторно-практические занятия

Работы на персональном компьютере:

– тренажер-имитатор «Эксплуатация измерительного комплекса SuperFlo-IIE».

– автоматизированная обучающая система «Расходомеры переменного перепада»

Тема 1.3 Основы автоматического регулирования. Системы КИПиА. Регулирующие устройства

Основные понятия и определения (САР). Классификация систем автоматического регулирования (САР). Функциональная схема (САР). Законы автоматического регулирования. Переходные процессы в регулировании.

Тема 1.4 Системы управления пневмоприводными газовыми кранами и электрозадвижками

Назначение и задачи системы управления кранами. Технические данные и состав систем управления кранами ШКС-04М. Устройство и работа составных частей системы ШКС-04М. Назначение и принцип работы узла управления краном ЭППУ-4. Назначение и принцип работы конечного выключателя ВкЭ-04. Схемы дистанционного управления электрозадвижками.

Лабораторно-практические занятия

– «Тренажерный комплекс по линейной части магистрального газопровода».

Тема 1.5 Система автоматизированного управления и регулирования ГПА КС

Введение в САУ и Р. Основные понятия и определения. Структура построения САУ и Р. Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики САУ и Р МСКУ-5000 СС. Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики САУ и Р ГПА КС «АЛГОСТАР». Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики АСУ ТП КС ЗАО «Система Комплекс». Описание функционирования системы. Взаимодействие с другими системами. Описание подсистем. Описание пульта управления. Назначение, состав, структура построения и краткие технические характеристики САУиР на базе программно-технических средств фирмы ООО «Вега-ГАЗ». Техническое обслуживание. Технологическая сигнализация, защиты и блокировки на ГПА КС. Перечень предупредительных и аварийных защит и их установок. Устройство проверки защит.

Журнал учета технического обслуживания КИП и САУ ГПА.

Журнал учета технического обслуживания КИП и САУ КЦ. Журнал учета технического обслуживания КИП и средств телемеханики.

МГ. Журнал учета технического обслуживания КИП, автоматики и телемеханики ГРС.

Паспорта - протоколы технического обслуживания КИП и САУ ГПА. Акт сдачи/приемки оборудования и вывода его из эксплуатации для проведения технического обслуживания. Акт сдачи/приемки оборудования и ввода его в эксплуатацию после технического обслуживания. Акт выполненных работ по техническому обслуживанию.

Лабораторно-практические занятия

– «Система КИП и А компрессорных станций».

Тема 1.6 Современные системы контроля и управления на технологических объектах газовой промышленности

Основные цели и задачи автоматизации ГРС. Организационно-технологическая структура САУ ГРС. Принцип построения системы измерения технологических параметров на базе комплекта «Магистраль -2». Принцип построения системы измерения технологических параметров на базе промышленных контроллеров «SIEMENS».

Лабораторно-практические занятия

– «Тренажерный комплекс по линейной части магистрального газопровода».

Тема 1.7 Современные системы автоматического пожарообнаружения и контроля загазованности

Назначение, состав, структурная схема, основные функции и технические характеристики СПО и КЗ. Классификация и принцип работы датчиков пожарообнаружения СПО и КЗ (тепловые, дымовые, световые). Средства пожаротушения и алгоритм работы автоматической системы пожарообнаружения. Техническое обслуживание, проверка и калибровка датчиков СПО и КЗ.

Тема 1.8 Трубные и электрические проводки систем автоматизации

Назначение и характеристики трубных проводок. Основные требования, предъявляемые к трубным проводкам. Способы выполнения трубных проводок. Типовые схемы импульсных трубных проводок. Назначение и характеристики электрических проводок. Основные требования, предъявляемые к электрическим проводкам. Провода и кабели для электрических проводок. Основные параметры и размеры контрольных кабелей.

6.9 Тематический план и содержание программы ПР.00 «Практика»

6.9.1 Тематический план

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
УП.00	**1 Учебная практика**	**16**	
	Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда	8	
	1.1.1 Вводное занятие	2	1
	1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской	6	1
	Раздел 1.2 Выполнение слесарно-сборочных и электромонтажных работ	8	2
ПП.00	**2 Производственная практика**	**152**	
	Раздел 2.1 Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность на производстве	8	1
ПМ.01	Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А		
	Раздел 2.2 Формирование навыков выполнения подготовки к техническому обслуживанию и ремонту средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования	152	
	2.2.1 Выполнение несложных работ по ремонту	8	2

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
	и обслуживанию средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования		
	2.2.2 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения температуры, давления, перепадов давления и разряжения	8	2
	2.2.3 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения расхода и уровня	8	2
	2.2.4 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке счетчиков и расходомеров	8	2
	2.2.5 Выполнение несложных работ по ремонту и калибровке вторичных приборов	8	2
	2.2.6 Выполнение несложных работ по ремонту и наладке автоматических регуляторов, систем управления кранами и запорной арматурой	8	2
	2.2.7 Выполнение несложных работ по калибровке сигнализаторов горючих газов и паров, средств измерения состава и количества газа по поверочным смесям	8	2
	2.2.8 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок	8	2
	2.2.9 Выполнение работ по подготовке средств измерений к сдаче в поверку	8	3
	Раздел 2.3 Охрана труда и промышленная безопасность	16	
	2.3.1Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда	8	2
	2.3.2 Порядок действий слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)	8	2
	Раздел 2.4 Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го	56	3

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
	разряда		
	Практическая квалификационная работа*	–	
Итого		**168**	

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

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

6.9.2 Содержание программы практики

1 Учебная практика

Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда

Тема 1.1.1 Вводное занятие

Роль практики в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Содержание труда, этапы профессионального становления рабочего.

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

Ознакомление с программой практики слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда.

Ознакомление с оборудованием учебной мастерской, рабочими местами.

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

Причины травматизма. Возможные виды травм при выполнении работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда. Меры безопасности в учебной мастерской. Ознакомление с мероприятиями по предупреждению опасностей и травматизма (ограждением опасных мест, звуковой и световой сигнализацией, предупредительными надписями, сигнальными постами). Ознакомление с правилами пользования средствами связи и защитными приспособлениями.

Правила поведения в учебной мастерской.

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

Пожарная безопасность. Противопожарный режим в учебной мастерской. Меры пожарной безопасности. Меры предосторожности при пользовании по-

жароопасными жидкостями и газами. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Изучение плана эвакуации персонала. Причины пожаров в помещениях и меры по их предупреждению. Порядок действий персонала при пожаре.

Противопожарный инвентарь, правила пользования огнетушителями, пожарной сигнализацией.

Ознакомление со спецодеждой и другими средства индивидуальной защиты слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда, правила их применения, хранения и ремонта.

Обучение приемам оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.

Тема 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской

Ознакомление с оборудованием, рабочими местами.

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

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

Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями. Правила поведения на производственной территории.

Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения.

Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Взрывоопасность природных газов. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты слесаря по КИП и А, правила их применения, хранения и ремонта.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Ознакомление с правилами выполнения земляных работ.

Ознакомление с правилами выполнения погрузочно-разгрузных работ.

2 Производственная практика

Раздел 2.1 Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Ознакомление с оборудованием, рабочими местами.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве. Требования к рабочему месту слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами. Маршруты передвижения к рабочим местам. Меры безопасности на производстве. Журнал инструктажей на рабочем месте по охране труда. Обязанности рабочего по охране труда в соответствии с ЕСУОТ и ПБ в ПАО «Газпром». Ограждение вращающихся частей оборудования и движущихся механизмов. Требования безопасности труда при монтаже, ремонте и обслуживании оборудования КИП и А. Защитные средства, применяемые при обслуживании оборудования КИП и А.

Профилактика травматизма при обслуживании оборудования КИП и А. Практика безопасной работы с электроинструментом. Мероприятия, обеспечивающие безопасность при производстве работ по ремонту и обслуживанию оборудования КИП и А.

Мероприятия, проводимые слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике перед началом работы и в процессе производства работ по обслуживанию оборудования КИП и А. Запрещенные методы выполнения работ при обслуживании оборудования КИП и А.

Инструктаж по электробезопасности. Виды поражения электрическим током. Оказание доврачебной помощи при поражении электрическим током. Требования безопасности труда при работе с электроинструментом и электроприборами. Правила пользования защитными средствами.

Инструктаж по пожарной безопасности. Правила пользования электронагревательными приборами. Хранение и транспортировка легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Правила поведения при пожаре. Пользование ручными средствами пожаротушения. Устройство и правила пользования огнетушителями. Оказание первой помощи при ожогах.

ПМ.01 Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А

Раздел 2.2 Формирование навыков выполнения подготовки к техническому обслуживанию и ремонту средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования

Тема 2.2.1 Выполнение несложных работ по ремонту и обслуживанию средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования

Проверка состояния средств и систем измерений, контроля и регулирования на технологическом объекте. Выполнение объема подготовительных работ к профилактическим и ремонтным работам. Определение порядка выполнения этих работ. Текущий ремонт.

Тема 2.2.2 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения температуры, давления, перепадов давления и разряжения

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств и систем измерения и регулирования температуры. Внешний осмотр и контроль исправности. Коррекция сопротивления линии связи.

Определение основной погрешности. Определение пульсации выходного сигнала. Проверка предупредительной сигнализации.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств измерения давления и разряжения. Внешний осмотр и текущий, по мере необходимости, профилактически-предупредительный ремонт, (замена стекла, окраска корпуса, замена винтов, исправление резьбы штуцера).

Установка нуля прибора проверка отсутствия остаточной деформации трубчатой пружины. Определение основной погрешности. Вариация показаний и обработка результатов калибровки.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств измерения разности (перепада) давлений. Внешний осмотр и текущий, по мере необходимости, профилактически-предупредительный ремонт, (замена стекла, окраска корпуса, замена винтов, исправление резьбы штуцера). Установка картограммной бумаги проверка положения перьев на нуле. Проверка радиальности хода перьев. Вариация показаний по контрольным точкам. Определение погрешности прибора и оформление протокола.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке унифицированных датчиков измерения давления, разряжения и разности (перепада) давлений с аналоговым сигналом. Внешний осмотр проверка герметичности преобразователя. Включение электропитания и опробование работоспособность преобразователя и функционирование корректора нуля. Перенастройка на другой диапазон измерения с помощью корректора нуля и корректора диапазона. Определение основной погрешности преобразователя. Определение вариации выходного сигнала преобразователя.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке унифицированных датчиков измерения давления, разряжения и разности (перепада) давлений с цифровым сигналом. Внешний осмотр. Опробование (проверка герметичности и работоспособность датчика). Контроль настройки параметров датчика. Автоматическая калибровка нулевого значения выходного сигнала, настройка единиц измерения или % от диапазона датчика, настройка времени установления выходного сигнала, настройка диапазона измерений, выбор системы единиц измерения, выбор прямой линейной, корнеизвлекающей или инверсной линейной характеристики, установка смещенного начального значения выходного сигнала («смещенный ноль»).

Калибровка датчика. Калибровка начального значения выходного сигнала ЦАП (калибровка «нуля» ЦАП). Калибровка конечного значения выходного сигнала ЦАП (калибровка «наклона» ЦАП). Калибровка «нуля» АЦП. Калибровка диапазона измерений.

Тема 2.2.3 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения расхода и уровня

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств и систем измерения уровня. Внешний осмотр и по мере необходимости окраска корпуса прибора.

Проверка герметичности и прочности прибора. Определение влияния изменения рабочего избыточного давления. Определение основной погрешности и вариации выходного сигнала (размах пульсаций).

Оформление результатов калибровки.

Тема 2.2.4 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке счетчиков и расходомеров

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и проверке расходомеров переменного перепада давления. Монтаж камерных и бескамерных диафрагм.

Проверка соответствия диафрагм и камер требования действующего стандарта. Измерение диаметра расточки диафрагмы, проверка соответствия параметров диафрагмы паспортным данным и расчетным формулам.

Тема 2.2.5 Выполнение несложных работ по ремонту и калибровке вторичных приборов

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и калибровке вторичных приборов.

Ремонт и настройка устройства регистрации приборов. Внешний осмотр и проверка соответствия комплектности приборов и отсутствия дефектов отдельных элементов.

Регулировка механизма протяжки, устройства перемещения пера и движение бумаги, нажима пера и подача чернил.

Сборка и регулировка позиционного и контактного механизма, регулировка интегратора, настройка устройства регистрации приборов.

Операции по калибровке вторичных приборов. Сборка поверочной схемы и включение образцового и поверяемого приборов. Определение основной погрешности по показаниям, по записи, по сигнализации. Определение вариации показаний и качества записи.

Проверка отклонения скорости перемещения диаграммной ленты от номинального значения.

Тема 2.2.6 Выполнение несложных работ по ремонту и наладке автоматических регуляторов, систем управления кранами и запорной арматурой

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и наладке система автоматического регулирования давления прямого действия.

Замена чувствительного элемента в управляющем органе.

Ревизия задатчика давления. Замена уплотнения исполнительного органа. Очистка от осадков и грязи корпуса регулятора.

Сборка, опрессовка системы и проверка герметичности системы.

Тема 2.2.7 Выполнение несложных работ по калибровке сигнализаторов горючих газов и паров, средств измерения состава и количества газа по поверочным смесям

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке сигнализатора по поверочной смеси.

Произвести внешний осмотр блока питания и сигнализации и убедиться в отсутствии механических повреждений.

Включение сигнализатора, прогрев и установление заглушки на датчики.

Опробование сигнализатора (проверка работоспособности датчиков).

Установка порогов срабатывания и регулировка устройства коррекции. Установка нуля. Калибровка порогов срабатывания по поверочной смеси. Контроль времени срабатывания реле «Порог 1» и «Порог 2».

Тема 2.2.8 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок.

Внешний осмотр чистка и проверка механической исправности элементов системы. Опробование сигнализации (проверка работоспособности светового и звукового сигналов).

Проверка и настройка установок срабатывания. Проверка взаимодействия элементов системы с технологическим оборудованием.

Тема 2.2.9 Выполнение работ по подготовке средств измерений к сдаче в поверку

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по подготовке средств измерения давления, разряжения и разности (перепадов) давления к поверке.

Внешний осмотр и по мере необходимости, профилактически-предупредительный ремонт. Установка нуля прибора, проверка отсутствия остаточной деформации чувствительного элемента. Определение основной погрешности и вариация показаний средств измерений.

Раздел 2.3 Охрана труда и промышленная безопасность

Тема 2.3.1 Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда

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

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

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

Правила безопасного использования грузоподъемных устройств в процессе выполнения работ слесарем по КИП и А.

Тема 2.3.2 Порядок действий слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

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

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

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем по КИП и А в чрезвычайных ситуациях.

Демонстрация знаний о способах оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.)

Умение определять вид возможной аварии на данном объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации аварии для слесаря по КИП и А.

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

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

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

Порядок взаимодействия с газоспасательными, пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий слесарем по КИП и А по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы тушения пожаров различными видами огнетушителей.

Отработка практических навыков определения предельно допустимых концентраций вредных веществ; способы распознавания и определения вредных веществ, которые используются или могут выделяться при выполнении производственных обязанностей на рабочем месте.

Отработка практических навыков использования средств индивидуальной защиты, при выполнении работ. Практическая отработка правил хранения, проверки и использования средств индивидуальной защиты.

Отработка практических навыков использования шланговых противогазов. Практическая отработка правил хранения и проверки пригодности и работоспособности противогазов.

Отработка практических навыков оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока и при ранении, кровотечении, ожогах, отморожении, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок, отравлениях, попадании инородных тел в глаз или под кожу, обмороке, тепловом и солнечном ударах, спасении утопающего, укусах животных, насекомых и пресмыкающихся, попадании инородного тела в дыхательное горло.

Отработка практических навыков оживления организма при клинической смерти с использованием приемов искусственного дыхания и непрямого массажа сердца. Отработка практических навыков транспортирования (переноски) пострадавшего.

Раздел 2.4 Самостоятельное выполнение работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда*

Выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой слесаря по КИП и А 4-го разряда, с соблюдением технических требований на выполнение работ и действующих норм выработки.

Освоение норм времени, установленных при соблюдении требований технологического процесса и технических условий.

---

* Обучаемый, прежде чем приступить к самостоятельному выполнению работ, должен сдать экзамен по охране труда и промышленной безопасности.

7 ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ – ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 5-го разряда

7.1 Квалификационная характеристика

Профессия – слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Квалификация – 5-й разряд

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 5-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт КИП и А повышенной сложности»* **должен иметь практический опыт:**

– выявления дефектов в работе контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– выявления причин неисправностей в работе контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– определение степени износа деталей и узлов контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– проведения текущего и капитального ремонта контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– проверки работоспособности контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств после проведения ремонта;

– проведение технического обслуживания систем контрольно-измерительных приборов и систем управления приборами и автоматическими устройствами;

– монтажа систем управления контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– заполнения паспортов контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– составления ведомостей дефектов;

– проведение расширенной диагностики систем автоматического регулирования;

– контроль работы, выполняемой менее квалифицированными специалистами;

---

* В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений», утв. приказом Минтруда России от 21.12.2015 № 1062н (рег. № 674).

В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961).

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 5-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт КИП и А повышенной сложности» *__должен уметь:__

– производить визуальный контроль диагностируемых приборов, автоматических устройств и систем управления приборами и устройствами;

– выявлять причины неисправностей контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– анализировать причины появления неисправностей в контрольно-измерительных приборах, автоматических устройствах и системах управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– устранять неисправности, не требующие проведения ремонта;

– восстанавливать полную работоспособность и ресурс контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– осуществлять полную сборку/разборку сложных узлов, механизмов, агрегатов, систем управления;

– производить окончательную слесарную обработку (доводка, притирка, пригонка);

– работать с труднообрабатываемыми металлами и славами, полимерами, оптоволокном;

– производить ремонтные работы для элементов программируемых контроллеров;

– вносить изменения в рабочие чертежи, кинематические, электрические схемы и схемы автоматики;

– проводить средства автоматики на другие пределы измерений;

– разрабатывать сложные монтажно-коммутационные схемы;

– производить монтаж ответственных узлов оборудования и систем управления оборудованием;

– производить разметку и установку по принципиальным схемам устройств теплового контроля и авторегулировки;

– производить тарировку приборов с составлением тарировочных таблиц;

– производить подготовку контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств к аттестации;

– заполнять паспорта и эксплуатационную документацию;

---

* В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений», утв. приказом Минтруда России от 21.12.2015 № 1062н (рег. № 674).

В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961).

– пользоваться специальными программами, приборами и устройствами для проведения тестирования контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– вычислять абсолютную и относительную погрешность контрольно-измерительных приборов;

– осуществлять пред монтажную проверку узлов и систем автоматики.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, выпуск I **дополнительно должен уметь*:**

– владеть слесарным делом;

– соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;

– оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;

– соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;

– соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;

– выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;

– проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;

– применять экономические знания в своей практической деятельности;

– анализировать результаты своей работы.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 5-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт КИП и А повышенной сложности» ** **должен знать:**

– устройство, назначение и принцип работы диагностируемых и ремонтируемых контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– стандартные и специальные программы для проведения тестирования контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– стандартные и специальные устройства для проведения тестирования контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем

---

*Перечень включает необходимые требования в рамках данной профессии в соответствии с действующими ЕТКС, нормативными документами федерального уровня и нормативными локальными актами ПАО «Газпром».

** В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений», утв. приказом Минтруда России от 21.12.2015 № 1062н (рег. № 674).

В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961).

управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– методы и виды диагностирования;

– правила проведения первичной и расширенной диагностики;

– причины возникновения дефектов в работе контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств, систем их управления;

– меры предупреждения и устранения дефектов в работе контрольно-измерительных приборов и систем автоматики;

– кинематические и электрические схемы, схемы автоматики;

– критерии определения степени износа деталей и узлов контрольно-измерительных приборов и систем автоматики;

– правила проведения и планирования ремонта;

– правила проведения техобслуживания;

– виды износа деталей и узлов;

– способы и методы определения степени износа деталей и узлов;

– устройства и методы выверки сложных контрольно-юстировочных приборов;

– свойства оптического стекла, полупроводников, металлов, применяемых в приборостроении;

– порядок заполнения эксплуатационной документации;

– положения об обеспечении единства измерений;

– основы метрологии и стандартизации;

– основы электротехники, радиотехники, теплотехники;

– основы физики, механики, телемеханики;

– основные структурные схемы программируемых контроллеров;

– основы программирования;

– организацию построения памяти в системах управления;

– нормативные документы по проведению аттестации контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– государственные нормативные акты и нормативные документы по проведению ремонта;

– правила обработки результатов тестирования с проведением анализа результатов;

– правила оформления ведомостей дефектов;

– государственные и отраслевые стандарты по составлению монтажных схем;

– государственные и отраслевые стандарты по проведению диагностики;

– требования охраны труда на рабочем месте.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, выпуск I слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 5-го разряда **должен дополнительно знать*:**

– рациональную организацию труда на своем рабочем месте;

– технологический процесс выполняемой работы;

– правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;

– правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;

– режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;

– требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;

– безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;

– производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;

– основные показатели производственных планов;

– условия оплаты труда при совмещении профессий;

– особенности оплаты и стимулирования труда;

– порядок установления тарифных ставок, норм, расценок, порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов, пересмотра норм и расценок;

– основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;

– основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;

– требования по охране окружающей среды и недр.

Рабочий по профессии **«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 5-го разряда**, кроме описанных требований, должен иметь группу допуска по электробезопасности не ниже II в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденными приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н (с изменениями), Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей, утв. приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6 (с изменениями).

---

* Перечень включает необходимые требования в рамках данной профессии в соответствии с действующими ЕТКС, нормативными документами федерального уровня и нормативными локальными актами ПАО «Газпром».

7.2 Характеристика профессиональной деятельности обученных рабочих

Область профессиональной деятельности обученных рабочих: диагностика и ремонт КИП и А повышенной сложности.

Объекты профессиональной деятельности обученных рабочих:

– оборудование КИП и А;

– оборудование, инструмент и приспособления, применяемые при обслуживании и ремонте контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств промышленных предприятий;

– электроизмерительные приборы;

– исполнительная, техническая, технологическая и нормативная документация.

Обучающийся по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 5-го разряда готовится к следующему виду деятельности – обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А.

7.3 Планируемые результаты обучения

В результате изучения программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 5-го разряда обучающийся должен освоить **общие компетенции**, представленные в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень общих компетенций, формируемых при повышении квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 5-го разряда

Код	Наименование общих компетенций
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, обеспечивать эффективное выполнение своей профессиональной деятельности
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством
ОК 7	Обеспечивать соблюдение требований безопасности труда в

Код	Наименование общих компетенций
	своей профессиональной деятельности
ОК 8	Организовывать оперативное взаимодействие со смежными службами
ОК 9	Обеспечивать соблюдение защиты информации в соответствии с требованиями Общества (организации)
ОК 10	Обеспечивать соблюдение корпоративной этики

В результате изучения программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 5-го разряда обучающийся должен освоить вид деятельности и соответствующие ему **профессиональные компетенции**, представленные в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень профессиональных компетенций по видам деятельности, формируемых при повышении квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 5-го разряда

Код	Наименование видов деятельности (ПМ)* и профессиональных компетенций	Код профессионального стандарта**	Код ОТФ, ТФ в профессиональном стандарте
ВД1	Обслуживание, диагностика и ремонт КИП и А повышенной сложности	40.158	С/01.4
ПМ01	Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта КИП и А повышенной сложности	»	С
ПК 5.1.1 ***	Выполнять сборку/разборку, монтаж и демонтаж узлов и механизмов контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств	»	С
ПК 5.1.2	Выявлять и устранять отказы, неисправности и повреждения контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств	»	С
ПК 5.1.3	Оформлять технологическую документацию по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств	»	С

ПК 5.1.4	Выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического оборудования грузоподъемных машин	40.113	А/03.4

[*] Модульно-компетентностный подход предусматривает, что освоение каждого из видов деятельности осуществляется в рамках профессионального модуля с одноименным виду деятельности названием.

[**] В соответствии с таблицей 1 данного рабочего комплекта учебно-программной документации.

[***] Первая цифра в коде формируемых профессиональных компетенций соответствует квалификационному уровню (разряду) данной профессии

7.4 Примерные условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии

7.4.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса при реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 5-го разряда

Требования к образованию, освоению педагогическими работниками дополнительных профессиональных программ, обеспечивающих обучение, к опыту работы педагогических работников в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы обучения должны соответствовать Требованиям к квалификации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и образовательных организаций ПАО «Газпром» (приложение № 1 и 2 к письму «О требованиях к педагогическим работникам ПАО «Газпром» от 24.03.2017 № 07/15/05-221).

7.4.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 5-го разряда

Реализация программы повышения квалификации рабочих по профессии предполагает наличие учебных кабинетов охраны труда и промышленной безопасности; основ экологии и охраны окружающей среды; специальной технологии. Реализация программы повышения квалификации рабочих по профессии предполагает наличие компьютерного класса для работы с АОС и тренажерами-имитаторами.

7.4.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Реализация программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 5-го разряда обеспечивается комплектом учебно-методической литературы и учебно-информационных и дидактических материалов для проведения теоретического обучения и практики.

В процессе освоения программы повышения квалификации рабочих по профессии, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к учебным материалам, посредством предоставления возможности посещения библиотеки, получения раздаточных материалов, как в печатном, так и в электронном виде.

Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» (подраздел «Учебно-методическое обеспечение») данного рабочего комплекта учебно-программной документации.

7.5 Учебный план

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации рабочих по профессии
«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»
5-го разряда

Форма обучения – очная /очно-заочная

Индекс	**Компоненты программы** (наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.)	**Объем обучения** (кол-во часов)	**Коды формируемых компетенций**
ОП.00	**Общепрофессиональный учебный цикл**	**36**	
ОП.01	Основы экологии и охрана окружающей среды *	4	ОК 1–3 ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
ОП.02	Охрана труда и промышленная безопасность*	20**	ОК 1–8 ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
ОП.03	Основы работы на персональном компьютере с АОС и тренажерами-имитаторами*	4	ОК 4–5, 9 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ОП.04	Основы электроники	8	ОК 1–7 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
П.00	**Профессиональный учебный цикл*** **	**260**	
СТ.00	Теоретическая часть профессионального учебного цикла – Специальная технология	92	
ПМ.01	Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта КИП и А повышенной	4	ОК 1–10

Индекс	Компоненты программы (наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.)	Объем обучения (кол-во часов)	Коды формируемых компетенций
	сложности		
МДК.01.01	Выполнение технического обслуживания, диагностики и ремонта оборудования КИП и А повышенной сложности	88	ОК 1–10 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ПР.00	Практика**	168	
УП.00	Учебная практика	16	ОК 1–10
ПП.00	Производственная практика	152	ОК 1–10 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
Оценка результатов обучения		**24**	
	Консультации	8	
ИА.01	Квалификационный экзамен:		
	Теоретический экзамен	8	
	Практическая квалификационная работа	8	
Всего		**320**	

* Изданы отдельными выпусками.

** В учебном плане в рамках изучения общепрофессионального учебного цикла указано время, отведенное на теоретическое обучение по дисциплине «Охрана труда и промышленная безопасность». С целью реализации требований ГОСТа 12.0.004–2015 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения» при прохождении практики в рамках профессионального модуля количество часов на практическое обучение вопросам охраны труда и промышленной безопасности (обучение безопасным методам и приемам труда при выполнении работ, действиям в аварийных ситуациях) отводится 16 часов (указано в тематическом плане практики).

*** Профессиональный учебный цикл включает в себя теоретическую часть профессионального учебного цикла (учебная спецдисциплина «Специальная технология») и практику.

Примечание 1 – Изучение дисциплины «Охрана труда и промышленная безопасность» завершается экзаменом.

Примечание 2 – Количество часов вариативной части цикла программы типового комплекта учебно-программной документации по данной профессии отведено на изучение профессионального учебного цикла.

Примечание 3 – Рабочий по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 5-го разряда должен пройти:

1. Обучение мерам пожарной безопасности, включая прохождение противопожарного инструктажа и пожарно-технического минимума по соответствующей программе.

2. Обучение и проверку знаний норм и правил работы в электроустановках в качестве электро-технологического персонала в объеме не ниже II группы по электробезопасно-

сти (до 1000 В) 3. Прохождение обучения и наличие удостоверения по проведению работ с грузоподъемными механизмами

7.6 Календарный учебный график

Календарный учебный график обучения рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» определяется годовым планом-графиком профессионального обучения персонала ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» и расписанием учебных занятий.

7.7 Тематический план и содержание программы учебной дисциплины общепрофессионального учебного цикла ОП.04 «Основы электроники»

7.7.1 Тематический план

Разделы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
	всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
1 Системы счисления	2	-	1	-
2 Логические элементы	2	-	1	-
3 Основные устройства цифровой техники	4	-	1	-
Итого	**8**			

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Тема 1 Системы счисления

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

Тема 2 Логические элементы

Основные логические элементы цифровых устройств: элемент И, элемент ИЛИ, элемент НЕ. Условные обозначения элементов цифровой логики. Логические элементы интегральных микросхем: транзисторно-транзисторная логика,

логические элементы на КМОП-транзисторах. Обозначения интегральных микросхем.

Тема 3 Основные устройства цифровой техники

Мультиплексоры. Назначение. Примеры использования. Обозначения интегральных микросхем.

Триггеры. Назначение. RS-триггер, принцип действия. Обозначения интегральных микросхем.

Регистры. Назначение. Примеры использования. Обозначения интегральных микросхем.

Микропроцессоры. Назначение микропроцессоров. Основные узлы микропроцессора: арифметико-логическое устройство, устройство управления, внутренние регистры, дешифратор команд, программный счетчик. Назначение каждого узла, выполняемые функции.

7.8 Тематический план и содержание программы учебной спецдисциплины профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология»*

7.8.1 Тематический план

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
		всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
	Введение	4	–	1	–
ПМ.01	**Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта КИП и А повышенной сложности**				
МДК.01.01	Выполнение технического обслуживания, диагностики и ремонта оборудования КИП и А повышенной сложности	**88**	**28**		
	1.1 Физико-химические свойства газов	2	–	1	–
	1.2 Приборы и системы	38	16	2	2

* Программа учебной спецдисциплины включает в себя программы всех междисциплинарных курсов профессиональных модулей программы переподготовки рабочих по профессии и является частью профессионального учебного цикла в рамках теоретического обучения.

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
		всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
	измерений автоматического контроля технологических параметров				
	1.3 Основы автоматического регулирования. Системы КИП и А. Регулирующие устройства	8	–	2	–
	1.4 Системы управления пневмоприводными газовыми кранами и электрозадвижками	8	4	2	2
	1.5 Система автоматизированного управления и регулирования ГПА КС	16	4	2	2
	1.6 Современные системы контроля и управления на технологических объектах газовой промышленности	8	4	1	2
	1.7 Современные системы автоматического пожарообнаружения и контроля загазованности	4	–	1	–
	1.8 Трубные и электрические проводки систем автоматизации	4	–	1	–
Итого		**92**	**28**		

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

7.8.2 Содержание программы учебной дисциплины

Введение

Значение газовой промышленности России. Организация СНФПО персонала в ООО «Газпром трансгаз Ставрополь».

Роль повышения квалификации рабочих на производстве. Кодекс корпоративной этики ООО «Газпром трансгаз Ставрополь».

Вводный инструктаж по ГО.

Изучение правил проживания в общежитии, правил внутреннего и учебного распорядка, правил поведения слушателей, инструкции по обеспечению безопасности слушателей УПЦ.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 5-го разряда и программой обучения по учебной спецдисциплине профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология».

ПМ.01 Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта КИП и А повышенной сложности

МДК.01.01 Выполнение технического обслуживания, диагностики и ремонта оборудования КИП и А повышенной сложности

Тема 1.1 Физико-химические свойства газов

Краткие характеристики природного газа основных газовых месторождений. Типичный компонентный состав природных газов (метан CH4, оксид углерода CO, водород H2, азот N2, диоксид углерода CO2, кислород O2, сероводород HS). Требования государственных и отраслевых стандартов к газу, используемому в коммунально-бытовом хозяйстве и промышленности, а также транспортируемому по МГ.

Теплота сгорания природных газов – высшая и низшая. Температура воспламенения, самовоспламенения. Реакция горения.

Необходимое количество воздуха для сжигания газа. Температура газового пламени. Продукты сгорания. Взрывоопасность газов, пределы взрываемости. Измерение содержания кислорода в транспортируемом газе.

Соединения углеводородных газов с водой. Условия образования гидратов. Методы борьбы с образованием гидратов. Методы разрушения гидратов в трубопроводах: местный обогрев, общий подогрев, снижение давления, введение в газопровод ингибиторов.

Параметры газа: давление, температура, плотность, удельный объем, теплоёмкость, вязкость. Единицы измерения. Абсолютная и относительная влажность газов, точка росы. Определение температуры, влажности и точки росы природного газа. Способы определения влажности газа.

Упругость и пластичность. Передача давления газами и жидкостями. Измерение агрегатного состояния вещества. Кипение, испарение, конденсация, затвердение, сублимация. Сухой и насыщенный пар.

Тема 1.2 Приборы и системы измерений автоматического контроля технологических параметров

Приборы и преобразователи для измерения температуры. Единицы измерения температуры. Классификация приборов для измерения температуры. Принципы действия и конструкции термометров расширения. Термопреобразователи сопротивления, их назначение и устройство. Преобразование сигналов от термометров сопротивления. Уравновешенные и неуравновешенные мосты, логометры. Измерительная схема автоматического уравновешенного моста. Двухпроводные, трехпроводные и четырехпроводные схемы подключения термометров сопротивления. Термометры сопротивления с токовым унифицированным выходным сигналом. Термоэлектрические преобразователи (термопары), их типы и конструктивные особенности. Преобразование сигналов от термоэлектрических преобразователей. Метод милливольтметра, компенсационный метод измерения термо-ЭДС. Измерительная схема автоматического потенциометра. Влияние температуры свободных концов термоэлектрического преобразователя на точность измерения. Компенсационные коробки. Нормирующие преобразователи для термоэлектрических преобразователей и термометров сопротивления, их технические характеристики и области применения. Конструкции защитных гильз (термокарманов) и способы их установки на газопроводах. Погрешности канала измерения температуры, возникающие при измерении температуры с помощью термометра сопротивления. Погрешности канала измерения температуры, возникающие при измерении температуры с помощью термоэлектрических преобразователей. Датчики измерения технологических параметров газотурбинной установки ГПА. Кабельный план ГТУ. Неконтактные средства измерения температуры. Тепловизоры и пирометры. Назначение. Основные характеристики. Физические основы принципа действия.

Приборы и преобразователи для измерения давления. Единицы измерения давления и разряжения. Жидкостные средства измерения давления. Устройство и принцип действия грузопоршневого манометра. Деформационные измерительные преобразователи давления, их типы, устройство и принцип работы. Приборы для измерения разности давлений. Приборы для измерений малых давлений и разрежений. Манометры. Назначение, типы и технические характеристики преобразователей давления. Устройство и принцип работы преобразователя давления "Метран-150". Техническое обслуживание и калибровка измерительных преобразователей. Назначение, технические данные, устройство и принцип работы блоков преобразования сигналов.

Расходомерные устройства и измерительные комплексы системы КИПиА. Приборы для измерения расхода и количества. Классификация средств измерения расхода. Счетчики и расходомеры. Принципы действия, типы и характеристики объемных и скоростных счетчиков газа. Назначение электронного вычислителя-корректора. Принцип измерения расхода по методу переменного перепада давления. Назначение, типы и конструкция сужающих устройств и область их применения. Погрешность измерения расхода по принципу переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления. Устрой-

ство и технические характеристики расходомеров обтекания. Ультразвуковые приборы измерения расхода газа. Назначение и принцип работы системы учёта газа («Суперфлоу», «Флоу-Босс»).

Приборы и системы автоматического контроля и регулирования уровня Понятие об уровне. Классификация приборов для измерения уровня. Методы измерения уровня жидкости. Устройства визуального определения уровня. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Назначение, устройство измерительного преобразователя уровня буйкового "Сапфир-22-ДУ-Вн (Ех). Системы регулирования уровня в сепараторах и абсорберах.

Приборы и системы контроля концентрации горючих и токсичных газов на технологических объектах. Физико-химические свойства горючих (СН4) и токсичных газов. Способы контроля до взрывоопасных концентраций в воздухе помещений и замкнутых пространствах горючих газов, паров и их смесей. Переносные газоанализаторы концентрации метана и углекислого газа (оптические - ШИ-11), (термохимические – Solaris, Titan, Drager 7000). Сигнализаторы до взрывоопасных концентраций в воздухе помещений: термохимические – (типа СТМ-10, СТМ-30) и оптические – (типа ДГО-1). Сигнализаторы электрохимические (типа СОУ-1) для контроля предельно допустимых концентраций в воздухе помещений котельных оксида углерода. Сигнализаторы горючих и токсичных газов СТГ-1 (комбинированные). Их назначение устройство и основные характеристики. Сроки поверок и калибровок средств и систем контроля горючих и токсичных газов.

Измерение влажности газа. Технология осушки газа Методы измерения влажности газа. Назначение, принцип действия и технические характеристики преобразователя точки росы "КОНГ-Прима-10". Функциональная схема цеха осушки.

Принципы измерения параметров вибрации. Относительная и абсолютная вибрации. Среднеквадратическое значение параметра вибрации, амплитудное значение параметра вибрации, значение параметра вибрации «пик - пик». Размещение измерительных преобразователей на контролируемом объекте. Частотные диапазоны вибрации различных частей объекта и соответствующие им измерительные преобразователи (вихретоковые, электромагнитные, пьезоэлектрические).

Относительная вибрация. Структура измерительного устройства: вихретоковый измерительный преобразователь, преобразователь сигнала. Принцип действия. Монтаж, требования к материалу объекта, размещение относительно габаритов объекта. Основные характеристики. Обслуживание.

Абсолютная вибрация. Структура измерительного устройства: электромагнитный или пьезоэлектрический измерительный преобразователь, преобразователь сигнала. Принцип действия. Монтаж. Основные характеристики. Обслуживание.

Скоростные характеристики газотурбинных агрегатов. Способы измерения скорости вращения вала: с помощью вихретокового измерительного преобразователя, с помощью индукционного измерительного преобразователя.

Принципы действия каждого способа измерения, монтаж, настройка, основные характеристики, обслуживание.

Устройство и принцип действия вторичных приборов. Назначение и классификация электроизмерительных приборов. Способы измерения электрических величин. Устройство приборов магнитоэлектрической и электромагнитной систем. Их достоинства и недостатки. Расширение пределов измерения приборов электромагнитной системы. Шунты и добавочные сопротивления. Внутреннее сопротивление электроизмерительных приборов и его влияние на результаты измерения. Назначение и принцип действия аналоговых, сигнализирующих контактных приборов. Структурная схема цифровых вторичных приборов. Назначение и функциональные возможности многоканального технологического измерителя типа ТМ 5103 «Элемер». Современные средства измерения технологических параметров.

Лабораторно-практические занятия

Работы на персональном компьютере:

– тренажер-имитатор «Эксплуатация измерительного комплекса SuperFlo-IIE».

– автоматизированная обучающая система «Расходомеры переменного перепада»

Тема 1.3 Основы автоматического регулирования. Системы КИПиА. Регулирующие устройства

Основные понятия и определения (САР). Классификация систем автоматического регулирования (САР). Функциональная схема (САР). Законы автоматического регулирования. Переходные процессы в регулировании.

Тема 1.4 Системы управления пневмоприводными газовыми кранами и электрозадвижками

Назначение и задачи системы управления кранами. Технические данные и состав систем управления кранами ШКС-04М. Устройство и работа составных частей системы ШКС-04М. Назначение и принцип работы узла управления краном ЭППУ-4. Назначение и принцип работы конечного выключателя ВкЭ-04. Схемы дистанционного управления электрозадвижками.

Лабораторно-практические занятия

– «Тренажерный комплекс по линейной части магистрального газопровода».

Тема 1.5 Система автоматизированного управления и регулирования ГПА КС

Введение в САУ и Р. Основные понятия и определения. Структура построения САУ и Р. Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики САУ и Р МСКУ-5000 СС. Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики САУ и Р ГПА КС «АЛГОСТАР». Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики АСУ ТП

КС ЗАО «Система Комплекс». Описание функционирования системы. Взаимодействие с другими системами. Описание подсистем. Описание пульта управления. Назначение, состав, структура построения и краткие технические характеристики САУиР на базе программно-технических средств фирмы ООО «Вега-ГАЗ». Техническое обслуживание. Технологическая сигнализация, защиты и блокировки на ГПА КС. Перечень предупредительных и аварийных защит и их установок. Устройство проверки защит.

Журнал учета технического обслуживания КИП и САУ ГПА.

Журнал учета технического обслуживания КИП и САУ КЦ. Журнал учета технического обслуживания КИП и средств телемеханики.

МГ. Журнал учета технического обслуживания КИП, автоматики и телемеханики ГРС.

Паспорта - протоколы технического обслуживания КИП и САУ ГПА. Акт сдачи/приемки оборудования и вывода его из эксплуатации для проведения технического обслуживания. Акт сдачи/приемки оборудования и ввода его в эксплуатацию после технического обслуживания. Акт выполненных работ по техническому обслуживанию.

Лабораторно-практические занятия

– «Система КИП и А компрессорных станций».

Тема 1.6 Современные системы контроля и управления на технологических объектах газовой промышленности

Основные цели и задачи автоматизации ГРС. Организационно-технологическая структура САУ ГРС. Принцип построения системы измерения технологических параметров на базе комплекта «Магистраль -2». Принцип построения системы измерения технологических параметров на базе промышленных контроллеров «SIEMENS».

Лабораторно-практические занятия

– «Тренажерный комплекс по линейной части магистрального газопровода».

Тема 1.7 Современные системы автоматического пожарообнаружения и контроля загазованности

Назначение, состав, структурная схема, основные функции и технические характеристики СПО и КЗ. Классификация и принцип работы датчиков пожарообнаружения СПО и КЗ (тепловые, дымовые, световые). Средства пожаротушения и алгоритм работы автоматической системы пожарообнаружения. Техническое обслуживание, проверка и калибровка датчиков СПО и КЗ.

Тема 1.8 Трубные и электрические проводки систем автоматизации

Назначение и характеристики трубных проводок. Основные требования, предъявляемые к трубным проводкам. Способы выполнения трубных проводок. Типовые схемы импульсных трубных проводок. Назначение и характеристики электрических проводок. Основные требования, предъявляемые к

электрическим проводкам. Провода и кабели для электрических проводок. Основные параметры и размеры контрольных кабелей.

7.9 Тематический план и содержание программы ПР.00 «Практика»

7.9.1 Тематический план

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
УП.00	**1 Учебная практика**	**16**	
	Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда	8	
	1.1.1 Вводное занятие	2	1
	1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской	6	1
	Раздел 1.2 Выполнение слесарно-сборочных и электромонтажных работ	8	2
ПП.00	**2 Производственная практика**	**152**	
	Раздел 2.1 Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность на производстве	8	1
ПМ.01	Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта КИП и А повышенной сложности		
	Раздел 2.2 Формирование навыков выполнения подготовки к техническому обслуживанию и ремонту средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования	144	
	2.2.1 Выполнение работ по ремонту и обслуживанию средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования	8	2
	2.2.2 Выполнение работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения температуры, давления, перепадов давления и разряжения	8	2
	2.2.3 Выполнение работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения расхода и уровня	8	2
	2.2.4 Выполнение работ по ремонту и проверке	8	2

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
	счетчиков и расходомеров		
	2.2.5 Выполнение несложных работ по ремонту и калибровке вторичных приборов	8	2
	2.2.6 Выполнение работ по ремонту и наладке автоматических регуляторов, систем управления кранами и запорной арматурой	8	2
	2.2.7 Выполнение работ по калибровке сигнализаторов горючих газов и паров, средств измерения состава и количества газа по поверочным смесям	8	2
	2.2.8 Выполнение работ по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок	8	2
	2.2.9 Выполнение работ по подготовке средств измерений к сдаче в поверку	8	3
	Раздел 2.3 Охрана труда и промышленная безопасность	16	
	2.3.1Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 5-го разряда	8	2
	2.3.2 Порядок действий слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)	8	2
	Раздел 2.4 Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 5-го разряда	56	3
	Практическая квалификационная работа*	–	
Итого		**168**	

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

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

7.9.2 Содержание программы практики

1 Учебная практика

Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда

Тема 1.1.1 Вводное занятие

Роль практики в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Содержание труда, этапы профессионального становления рабочего.

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

Ознакомление с программой практики слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 5-го разряда.

Ознакомление с оборудованием учебной мастерской, рабочими местами.

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

Причины травматизма. Возможные виды травм при выполнении работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 5-го разряда. Меры безопасности в учебной мастерской. Ознакомление с мероприятиями по предупреждению опасностей и травматизма (ограждением опасных мест, звуковой и световой сигнализацией, предупредительными надписями, сигнальными постами). Ознакомление с правилами пользования средствами связи и защитными приспособлениями.

Правила поведения в учебной мастерской.

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

Пожарная безопасность. Противопожарный режим в учебной мастерской. Меры пожарной безопасности. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Изучение плана эвакуации персонала. Причины пожаров в помещениях и меры по их предупреждению. Порядок действий персонала при пожаре.

Противопожарный инвентарь, правила пользования огнетушителями, пожарной сигнализацией.

Ознакомление со спецодеждой и другими средства индивидуальной защиты слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 5-го разряда, правила их применения, хранения и ремонта.

Обучение приемам оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.

Тема 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской

Ознакомление с оборудованием, рабочими местами.

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

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

Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями. Правила поведения на производственной территории.

Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения.

Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Взрывоопасность природных газов. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты слесаря по КИП и А, правила их применения, хранения и ремонта.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Ознакомление с правилами выполнения земляных работ.

Ознакомление с правилами выполнения погрузочно-разгрузных работ.

2 Производственная практика

Раздел 2.1 Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Ознакомление с оборудованием, рабочими местами.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве. Требования к рабочему месту слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами. Маршруты передвижения к рабочим местам. Меры безопасности на производстве. Журнал инструктажей на рабочем месте по охране труда. Обязанности рабочего по охране труда в соответствии с ЕСУОТ и ПБ в ПАО «Газпром». Ограждение вращающихся частей оборудования и движущихся механизмов. Требования безопасности труда при монтаже, ремонте и обслуживании оборудования КИП и А. Защитные средства, применяемые при обслуживании оборудования КИП и А.

Профилактика травматизма при обслуживании оборудования КИП и А. Практика безопасной работы с электроинструментом. Мероприятия, обеспечивающие безопасность при производстве работ по ремонту и обслуживанию оборудования КИП и А.

Мероприятия, проводимые слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике перед началом работы и в процессе производства работ по обслуживанию оборудования КИП и А. Запрещенные методы выполнения работ при обслуживании оборудования КИП и А.

Инструктаж по электробезопасности. Виды поражения электрическим током. Оказание доврачебной помощи при поражении электрическим током. Требования безопасности труда при работе с электроинструментом и электроприборами. Правила пользования защитными средствами.

Инструктаж по пожарной безопасности. Правила пользования электронагревательными приборами. Хранение и транспортировка легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Правила поведения при пожаре. Пользование ручными средствами пожаротушения. Устройство и правила пользования огнетушителями. Оказание первой помощи при ожогах.

ПМ.01 Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта КИП и А повышенной сложности

Раздел 2.2 Формирование навыков выполнения подготовки к техническому обслуживанию и ремонту средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования

Тема 2.2.1 Выполнение несложных работ по ремонту и обслуживанию средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования

Проверка состояния средств и систем измерений, контроля и регулирования на технологическом объекте. Выполнение объема подготовительных работ к профилактическим и ремонтным работам. Определение порядка выполнения этих работ. Текущий ремонт.

Тема 2.2.2 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения температуры, давления, перепадов давления и разряжения

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств и систем измерения и регулирования температуры. Внешний осмотр и контроль исправности. Коррекция сопротивления линии связи.

Определение основной погрешности. Определение пульсации выходного сигнала. Проверка предупредительной сигнализации.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств измерения давления и разряжения. Внешний осмотр и текущий, по мере необходимости, профилактически-предупредительный ремонт, (замена стекла, окраска корпуса, замена винтов, исправление резьбы штуцера).

Установка нуля прибора проверка отсутствия остаточной деформации трубчатой пружины. Определение основной погрешности. Вариация показаний и обработка результатов калибровки.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств измерения разности (перепада) давлений. Внешний осмотр и текущий, по мере необходимости, профилактически-предупредительный ре-

монт, (замена стекла, окраска корпуса, замена винтов, исправление резьбы штуцера). Установка картограммной бумаги проверка положения перьев на нуле. Проверка радиальности хода перьев. Вариация показаний по контрольным точкам. Определение погрешности прибора и оформление протокола.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке унифицированных датчиков измерения давления, разряжения и разности (перепада) давлений с аналоговым сигналом. Внешний осмотр проверка герметичности преобразователя. Включение электропитания и опробование работоспособность преобразователя и функционирование корректора нуля. Перенастройка на другой диапазон измерения с помощью корректора нуля и корректора диапазона. Определение основной погрешности преобразователя. Определение вариации выходного сигнала преобразователя.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке унифицированных датчиков измерения давления, разряжения и разности (перепада) давлений с цифровым сигналом. Внешний осмотр. Опробование (проверка герметичности и работоспособность датчика). Контроль настройки параметров датчика. Автоматическая калибровка нулевого значения выходного сигнала, настройка единиц измерения или % от диапазона датчика, настройка времени установления выходного сигнала, настройка диапазона измерений, выбор системы единиц измерения, выбор прямой линейной, корнеизвлекающей или инверсной линейной характеристики, установка смещенного начального значения выходного сигнала («смещенный ноль»).

Калибровка датчика. Калибровка начального значения выходного сигнала ЦАП (калибровка «нуля» ЦАП). Калибровка конечного значения выходного сигнала ЦАП (калибровка «наклона» ЦАП). Калибровка «нуля» АЦП. Калибровка диапазона измерений.

Тема 2.2.3 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения расхода и уровня

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств и систем измерения уровня. Внешний осмотр и по мере необходимости окраска корпуса прибора.

Проверка герметичности и прочности прибора. Определение влияния изменения рабочего избыточного давления. Определение основной погрешности и вариации выходного сигнала (размах пульсаций).

Оформление результатов калибровки.

Тема 2.2.4 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке счетчиков и расходомеров

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и проверке расходомеров переменного перепада давления. Монтаж камерных и бескамерных диафрагм.

Проверка соответствия диафрагм и камер требования действующего стандарта. Измерение диаметра расточки диафрагмы, проверка соответствия параметров диафрагмы паспортным данным и расчетным формулам.

Тема 2.2.5 Выполнение несложных работ по ремонту и калибровке вторичных приборов

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и калибровке вторичных приборов.

Ремонт и настройка устройства регистрации приборов. Внешний осмотр и проверка соответствия комплектности приборов и отсутствия дефектов отдельных элементов.

Регулировка механизма протяжки, устройства перемещения пера и движение бумаги, нажима пера и подача чернил.

Сборка и регулировка позиционного и контактного механизма, регулировка интегратора, настройка устройства регистрации приборов.

Операции по калибровке вторичных приборов. Сборка поверочной схемы и включение образцового и поверяемого приборов. Определение основной погрешности по показаниям, по записи, по сигнализации. Определение вариации показаний и качества записи.

Проверка отклонения скорости перемещения диаграммной ленты от номинального значения.

Тема 2.2.6 Выполнение несложных работ по ремонту и наладке автоматических регуляторов, систем управления кранами и запорной арматурой

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и наладке система автоматического регулирования давления прямого действия.

Замена чувствительного элемента в управляющем органе.

Ревизия задатчика давления. Замена уплотнения исполнительного органа. Очистка от осадков и грязи корпуса регулятора.

Сборка, опрессовка системы и проверка герметичности системы.

Тема 2.2.7 Выполнение несложных работ по калибровке сигнализаторов горючих газов и паров, средств измерения состава и количества газа по поверочным смесям

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке сигнализатора по поверочной смеси.

Произвести внешний осмотр блока питания и сигнализации и убедиться в отсутствии механических повреждений.

Включение сигнализатора, прогрев и установление заглушки на датчики.

Опробование сигнализатора (проверка работоспособности датчиков).

Установка порогов срабатывания и регулировка устройства коррекции. Установка нуля. Калибровка порогов срабатывания по поверочной смеси. Контроль времени срабатывания реле «Порог 1» и «Порог 2».

Тема 2.2.8 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок.

Внешний осмотр чистка и проверка механической исправности элементов системы. Опробование сигнализации (проверка работоспособности светового и звукового сигналов).

Проверка и настройка установок срабатывания. Проверка взаимодействия элементов системы с технологическим оборудованием.

Тема 2.2.9 Выполнение работ по подготовке средств измерений к сдаче в поверку

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по подготовке средств измерения давления, разряжения и разности (перепадов) давления к поверке.

Внешний осмотр и по мере необходимости, профилактически-предупредительный ремонт. Установка нуля прибора, проверка отсутствия остаточной деформации чувствительного элемента. Определение основной погрешности и вариация показаний средств измерений.

Раздел 2.3 Охрана труда и промышленная безопасность

Тема 2.3.1 Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 5-го разряда

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

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

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

Правила безопасного использования грузоподъемных устройств в процессе выполнения работ слесарем по КИП и А.

Тема 2.3.2 Порядок действий слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

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

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

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем по КИП и А в чрезвычайных ситуациях.

Демонстрация знаний о способах оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.)

Умение определять вид возможной аварии на данном объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации аварии для слесаря по КИП и А.

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

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

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

Порядок взаимодействия с газоспасательными, пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий слесарем по КИП и А по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы тушения пожаров различными видами огнетушителей.

Отработка практических навыков определения предельно допустимых концентраций вредных веществ; способы распознавания и определения вредных веществ, которые используются или могут выделяться при выполнении производственных обязанностей на рабочем месте.

Отработка практических навыков использования средств индивидуальной защиты, при выполнении работ. Практическая отработка правил хранения, проверки и использования средств индивидуальной защиты.

Отработка практических навыков использования шланговых противогазов. Практическая отработка правил хранения и проверки пригодности и работоспособности противогазов.

Отработка практических навыков оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока и при ранении, кровотечении, ожогах, отморожении, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок, отравлениях, попадании инородных тел в глаз или под кожу, обмороке, тепловом и солнечном ударах, спасении утопающего, укусах животных, насекомых и пресмыкающихся, попадании инородного тела в дыхательное горло.

Отработка практических навыков оживления организма при клинической смерти с использованием приемов искусственного дыхания и непрямого массажа сердца. Отработка практических навыков транспортирования (переноски) пострадавшего.

Раздел 2.4 Самостоятельное выполнение работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 5-го разряда*

Выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой слесаря по КИП и А 5-го разряда, с соблюдением технических требований на выполнение работ и действующих норм выработки.

Освоение норм времени, установленных при соблюдении требований технологического процесса и технических условий.

---

* Обучаемый, прежде чем приступить к самостоятельному выполнению работ, должен сдать экзамен по охране труда и промышленной безопасности.

8 ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ – ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-го разряда

8.1 Квалификационная характеристика

Профессия – слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Квалификация – 6-й разряд

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт КИП и А повышенной сложности»* **должен иметь практический опыт:**

– выявления дефектов в работе контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– выявления причин неисправностей в работе контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– определение степени износа деталей и узлов контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– проведения текущего и капитального ремонта контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– проверки работоспособности контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств после проведения ремонта;

– проведение технического обслуживания систем контрольно-измерительных приборов и систем управления приборами и автоматическими устройствами;

– монтажа систем управления контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– заполнения паспортов контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– составления ведомостей дефектов;

– проведение расширенной диагностики систем автоматического регулирования;

– контроль работы, выполняемой менее квалифицированными специалистами;

---

* В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений», утв. приказом Минтруда России от 21.12.2015 № 1062н (рег. № 674).

В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961).

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт КИП и А повышенной сложности» *__должен уметь:__

– производить визуальный контроль диагностируемых приборов, автоматических устройств и систем управления приборами и устройствами;

– выявлять причины неисправностей контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– анализировать причины появления неисправностей в контрольно-измерительных приборах, автоматических устройствах и системах управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– устранять неисправности, не требующие проведения ремонта;

– восстанавливать полную работоспособность и ресурс контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– осуществлять полную сборку/разборку сложных узлов, механизмов, агрегатов, систем управления;

– производить окончательную слесарную обработку (доводка, притирка, пригонка);

– работать с труднообрабатываемыми металлами и славами, полимерами, оптоволокном;

– производить ремонтные работы для элементов программируемых контроллеров;

– вносить изменения в рабочие чертежи, кинематические, электрические схемы и схемы автоматики;

– проводить средства автоматики на другие пределы измерений;

– разрабатывать сложные монтажно-коммутационные схемы;

– производить монтаж ответственных узлов оборудования и систем управления оборудованием;

– производить разметку и установку по принципиальным схемам устройств теплового контроля и авторегулировки;

– производить тарировку приборов с составлением тарировочных таблиц;

– производить подготовку контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств к аттестации;

– заполнять паспорта и эксплуатационную документацию;

---

* В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений», утв. приказом Минтруда России от 21.12.2015 № 1062н (рег. № 674).

В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961).

– пользоваться специальными программами, приборами и устройствами для проведения тестирования контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– вычислять абсолютную и относительную погрешность контрольно-измерительных приборов;

– осуществлять пред монтажную проверку узлов и систем автоматики.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, выпуск I **дополнительно должен уметь*:**

– владеть слесарным делом;

– соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;

– оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;

– соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;

– соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;

– выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;

– проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;

– применять экономические знания в своей практической деятельности;

– анализировать результаты своей работы.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда с целью овладения видом профессиональной деятельности «Обслуживание, диагностика и ремонт КИП и А повышенной сложности» ** **должен знать:**

– устройство, назначение и принцип работы диагностируемых и ремонтируемых контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– стандартные и специальные программы для проведения тестирования контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– стандартные и специальные устройства для проведения тестирования контрольно-измерительных приборов, автоматических устройств и систем

---

*Перечень включает необходимые требования в рамках данной профессии в соответствии с действующими ЕТКС, нормативными документами федерального уровня и нормативными локальными актами ПАО «Газпром».

** В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений», утв. приказом Минтруда России от 21.12.2015 № 1062н (рег. № 674).

В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики», утв. приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 181н (рег. № 961).

управления контрольно-измерительными приборами и автоматическими устройствами;

– методы и виды диагностирования;

– правила проведения первичной и расширенной диагностики;

– причины возникновения дефектов в работе контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств, систем их управления;

– меры предупреждения и устранения дефектов в работе контрольно-измерительных приборов и систем автоматики;

– кинематические и электрические схемы, схемы автоматики;

– критерии определения степени износа деталей и узлов контрольно-измерительных приборов и систем автоматики;

– правила проведения и планирования ремонта;

– правила проведения техобслуживания;

– виды износа деталей и узлов;

– способы и методы определения степени износа деталей и узлов;

– устройства и методы выверки сложных контрольно-юстировочных приборов;

– свойства оптического стекла, полупроводников, металлов, применяемых в приборостроении;

– порядок заполнения эксплуатационной документации;

– положения об обеспечении единства измерений;

– основы метрологии и стандартизации;

– основы электротехники, радиотехники, теплотехники;

– основы физики, механики, телемеханики;

– основные структурные схемы программируемых контроллеров;

– основы программирования;

– организацию построения памяти в системах управления;

– нормативные документы по проведению аттестации контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств;

– государственные нормативные акты и нормативные документы по проведению ремонта;

– правила обработки результатов тестирования с проведением анализа результатов;

– правила оформления ведомостей дефектов;

– государственные и отраслевые стандарты по составлению монтажных схем;

– государственные и отраслевые стандарты по проведению диагностики;

– требования охраны труда на рабочем месте.

В соответствии с требованиями п. 8 общих положений ЕТКС, выпуск I слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда **должен дополнительно знать*:**

– рациональную организацию труда на своем рабочем месте;

– технологический процесс выполняемой работы;

– правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;

– правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;

– режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполняемые работы;

– требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;

– безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;

– производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;

– основные показатели производственных планов;

– условия оплаты труда при совмещении профессий;

– особенности оплаты и стимулирования труда;

– порядок установления тарифных ставок, норм, расценок, порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов, пересмотра норм и расценок;

– основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;

– основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;

– требования по охране окружающей среды и недр.

Рабочий по профессии **«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-го разряда**, кроме описанных требований, должен иметь группу допуска по электробезопасности не ниже II в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденными приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н (с изменениями), Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей, утв. приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6 (с изменениями).

---

* Перечень включает необходимые требования в рамках данной профессии в соответствии с действующими ЕТКС, нормативными документами федерального уровня и нормативными локальными актами ПАО «Газпром».

8.2 Характеристика профессиональной деятельности обученных рабочих

Область профессиональной деятельности обученных рабочих: диагностика и ремонт КИП и А повышенной сложности.

Объекты профессиональной деятельности обученных рабочих:

– оборудование КИП и А;

– оборудование, инструмент и приспособления, применяемые при обслуживании и ремонте контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств промышленных предприятий;

– электроизмерительные приборы;

– исполнительная, техническая, технологическая и нормативная документация.

Обучающийся по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-го разряда готовится к следующему виду деятельности – обслуживание, диагностика и ремонт несложных КИП и А.

8.3 Планируемые результаты обучения

В результате изучения программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-го разряда обучающийся должен освоить **общие компетенции**, представленные в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень общих компетенций, формируемых при повышении квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-го разряда

Код	Наименование общих компетенций
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, обеспечивать эффективное выполнение своей профессиональной деятельности
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством
ОК 7	Обеспечивать соблюдение требований безопасности труда в

Код	Наименование общих компетенций
	своей профессиональной деятельности
ОК 8	Организовывать оперативное взаимодействие со смежными службами
ОК 9	Обеспечивать соблюдение защиты информации в соответствии с требованиями Общества (организации)
ОК 10	Обеспечивать соблюдение корпоративной этики

В результате изучения программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-го разряда обучающийся должен освоить вид деятельности и соответствующие ему **профессиональные компетенции**, представленные в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень профессиональных компетенций по видам деятельности, формируемых при повышении квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-го разряда

Код	Наименование видов деятельности (ПМ)* и профессиональных компетенций	Код профессионального стандарта**	Код ОТФ, ТФ в профессиональном стандарте
ВД1	Обслуживание, диагностика и ремонт КИП и А повышенной сложности	40.158	С/01.4
ПМ01	Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта КИП и А повышенной сложности	»	С
ПК 6.1.1 ***	Выполнять сборку/разборку, монтаж и демонтаж узлов и механизмов контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств	»	С
ПК 6.1.2	Выявлять и устранять отказы, неисправности и повреждения контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств	»	С
ПК 6.1.3	Оформлять технологическую документацию по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств	»	С

ПК 6.1.4	Выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического оборудования грузоподъемных машин	40.113	А/03.4

[*] Модульно-компетентностный подход предусматривает, что освоение каждого из видов деятельности осуществляется в рамках профессионального модуля с одноименным виду деятельности названием.

[**] В соответствии с таблицей 1 данного рабочего комплекта учебно-программной документации.

[***] Первая цифра в коде формируемых профессиональных компетенций соответствует квалификационному уровню (разряду) данной профессии

8.4 Примерные условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии

8.4.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса при реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-го разряда

Требования к образованию, освоению педагогическими работниками дополнительных профессиональных программ, обеспечивающих обучение, к опыту работы педагогических работников в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы обучения должны соответствовать Требованиям к квалификации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и образовательных организаций ПАО «Газпром» (приложение № 1 и 2 к письму «О требованиях к педагогическим работникам ПАО «Газпром» от 24.03.2017 № 07/15/05-221).

8.4.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-го разряда

Реализация программы повышения квалификации рабочих по профессии предполагает наличие учебных кабинетов охраны труда и промышленной безопасности; основ экологии и охраны окружающей среды; специальной технологии. Реализация программы повышения квалификации рабочих по профессии предполагает наличие компьютерного класса для работы с АОС и тренажерами-имитаторами.

8.4.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Реализация программы повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-го разряда обеспечивается комплектом учебно-методической литературы и учебно-информационных и дидактических материалов для проведения теоретического обучения и практики.

В процессе освоения программы повышения квалификации рабочих по профессии, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к учебным материалам, посредством предоставления возможности посещения библиотеки, получения раздаточных материалов, как в печатном, так и в электронном виде.

Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» (подраздел «Учебно-методическое обеспечение») данного рабочего комплекта учебно-программной документации.

8.5 Учебный план

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

Форма обучения – очная /очно-заочная

Индекс	**Компоненты программы** (наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.)	**Объем обучения** (кол-во часов)	**Коды формируемых компетенций**
ОП.00	**Общепрофессиональный учебный цикл**	**36**	
ОП.01	Основы экологии и охрана окружающей среды *	4	ОК 1–3 ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
ОП.02	Охрана труда и промышленная безопасность*	20**	ОК 1–8 ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
ОП.03	Основы работы на персональном компьютере с АОС и тренажерами-имитаторами*	4	ОК 4–5, 9 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ОП.04	Основы электроники	8	ОК 1–7 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.2 ПК 3.1.4
П.00	**Профессиональный учебный цикл*** **	**260**	
СТ.00	Теоретическая часть профессионального учебного цикла – Специальная технология	92	
	Введение	4	ОК 1–10

Индекс	Компоненты программы (наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.)	Объем обучения (кол-во часов)	Коды формируемых компетенций
ПМ.01 МДК.01.01	Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта КИП и А повышенной сложности Выполнение технического обслуживания, диагностики и ремонта оборудования КИП и А повышенной сложности	88	ОК 1–10 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
ПР.00	Практика**	168	
УП.00	Учебная практика	16	ОК 1–10
ПП.00	Производственная практика	152	ОК 1–10 ПК 3.1.1 - ПК 3.1.4
Оценка результатов обучения		**24**	
	Консультации	8	
ИА.01	Квалификационный экзамен:		
	Теоретический экзамен	8	
	Практическая квалификационная работа	8	
Всего		**320**	

* Изданы отдельными выпусками.

** В учебном плане в рамках изучения общепрофессионального учебного цикла указано время, отведенное на теоретическое обучение по дисциплине «Охрана труда и промышленная безопасность». С целью реализации требований ГОСТа 12.0.004–2015 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения» при прохождении практики в рамках профессионального модуля количество часов на практическое обучение вопросам охраны труда и промышленной безопасности (обучение безопасным методам и приемам труда при выполнении работ, действиям в аварийных ситуациях) отводится 16 часов (указано в тематическом плане практики).

*** Профессиональный учебный цикл включает в себя теоретическую часть профессионального учебного цикла (учебная спецдисциплина «Специальная технология») и практику.

Примечание 1 – Изучение дисциплины «Охрана труда и промышленная безопасность» завершается экзаменом.

Примечание 2 – Количество часов вариативной части цикла программы типового комплекта учебно-программной документации по данной профессии отведено на изучение профессионального учебного цикла.

Примечание 3 – Рабочий по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 6-го разряда должен пройти:

1. Обучение мерам пожарной безопасности, включая прохождение противопожарно-

го инструктажа и пожарно-технического минимума по соответствующей программе.

2. Обучение и проверку знаний норм и правил работы в электроустановках в качестве электро-технологического персонала в объеме не ниже II группы по электробезопасности (до 1000 В)

3. Прохождение обучения и наличие удостоверения по проведению работ с грузоподъемными механизмами

8.6 Календарный учебный график

Календарный учебный график обучения рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» определяется годовым планом-графиком профессионального обучения персонала ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» и расписанием учебных занятий.

8.7 Тематический план и содержание программы учебной дисциплины общепрофессионального учебного цикла ОП.04 «Основы электроники»

8.7.1 Тематический план

Разделы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
	всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
1 Системы счисления	2	-	1	-
2 Логические элементы	2	-	1	-
3 Основные устройства цифровой техники	4	-	1	-
Итого	**8**			

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Тема 1 Системы счисления

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

Тема 2 Логические элементы

Основные логические элементы цифровых устройств: элемент И, элемент ИЛИ, элемент НЕ. Условные обозначения элементов цифровой логики. Логические элементы интегральных микросхем: транзисторно-транзисторная логика, логические элементы на КМОП-транзисторах. Обозначения интегральных микросхем.

Тема 3 Основные устройства цифровой техники

Мультиплексоры. Назначение. Примеры использования. Обозначения интегральных микросхем.

Триггеры. Назначение. RS-триггер, принцип действия. Обозначения интегральных микросхем.

Регистры. Назначение. Примеры использования. Обозначения интегральных микросхем.

Микропроцессоры. Назначение микропроцессоров. Основные узлы микропроцессора: арифметико-логическое устройство, устройство управления, внутренние регистры, дешифратор команд, программный счетчик. Назначение каждого узла, выполняемые функции.

8.8 Тематический план и содержание программы учебной спецдисциплины профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология»*

8.8.1 Тематический план

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
		всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
	Введение	4	–	1	–
ПМ.01	**Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта КИП и А повышенной сложности**				
МДК.01.01	Выполнение технического обслуживания, диагностики и ремонта оборудования КИП и А повышенной сложности	**88**	**28**		

* Программа учебной спецдисциплины включает в себя программы всех междисциплинарных курсов профессиональных модулей программы переподготовки рабочих по профессии и является частью профессионального учебного цикла в рамках теоретического обучения.

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
		всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
	1.1 Физико-химические свойства газов	2	-	1	-
	1.2 Приборы и системы измерений автоматического контроля технологических параметров	38	16	2	2
	1.3 Основы автоматического регулирования. Системы КИП и А. Регулирующие устройства	4	-	2	-
	1.4 Системы управления пневмоприводными газовыми кранами и электрозадвижками	8	4	2	2
	1.5 Система автоматизированного управления и регулирования ГПА КС	16	4	2	2
	1.6 Современные системы контроля и управления на технологических объектах газовой промышленности	8	4	1	2
	1.7 Современные системы автоматического пожарообнаружения и контроля загазованности	8	-	1	-
	1.8 Трубные и электрические проводки систем автоматизации	4	-	1	-
Итого		**92**	**28**		

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
		всего	в т. ч. на лабораторно-практические занятия	лекции	лабораторно-практические занятия
3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).					

8.8.2 Содержание программы учебной дисциплины

Введение

Значение газовой промышленности России. Организация СНФПО персонала в ООО «Газпром трансгаз Ставрополь».

Роль повышения квалификации рабочих на производстве. Кодекс корпоративной этики ООО «Газпром трансгаз Ставрополь».

Вводный инструктаж по ГО.

Изучение правил проживания в общежитии, правил внутреннего и учебного распорядка, правил поведения слушателей, инструкции по обеспечению безопасности слушателей УПЦ.

Ознакомление с квалификационной характеристикой слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда и программой обучения по учебной спецдисциплине профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология».

ПМ.01 Выполнение технического обслуживания, диагностики и ремонта оборудования КИП и А повышенной сложности

МДК.01.01 Выполнение технического обслуживания, диагностики и ремонта оборудования КИП и А повышенной сложности

Тема 1.1 Физико-химические свойства газов

Краткие характеристики природного газа основных газовых месторождений. Типичный компонентный состав природных газов (метан CH4, оксид углерода CO, водород H2, азот N2, диоксид углерода CO2, кислород O2, сероводород HS). Требования государственных и отраслевых стандартов к газу, используемому в коммунально-бытовом хозяйстве и промышленности, а также транспортируемому по МГ.

Теплота сгорания природных газов – высшая и низшая. Температура воспламенения, самовоспламенения. Реакция горения.

Необходимое количество воздуха для сжигания газа. Температура газового пламени. Продукты сгорания. Взрывоопасность газов, пределы взрываемости. Измерение содержания кислорода в транспортируемом газе.

Соединения углеводородных газов с водой. Условия образования гидратов. Методы борьбы с образованием гидратов. Методы разрушения гидратов в трубопроводах: местный обогрев, общий подогрев, снижение давления, введение в газопровод ингибиторов.

Параметры газа: давление, температура, плотность, удельный объем, теплоёмкость, вязкость. Единицы измерения. Абсолютная и относительная влажность газов, точка росы. Определение температуры, влажности и точки росы природного газа. Способы определения влажности газа.

Упругость и пластичность. Передача давления газами и жидкостями. Измерение агрегатного состояния вещества. Кипение, испарение, конденсация, затвердение, сублимация. Сухой и насыщенный пар.

Тема 1.2 Приборы и системы измерений автоматического контроля технологических параметров

Приборы и преобразователи для измерения температуры. Единицы измерения температуры. Классификация приборов для измерения температуры. Принципы действия и конструкции термометров расширения. Термопреобразователи сопротивления, их назначение и устройство. Преобразование сигналов от термометров сопротивления. Уравновешенные и неуравновешенные мосты, логометры. Измерительная схема автоматического уравновешенного моста. Двухпроводные, трехпроводные и четырехпроводные схемы подключения термометров сопротивления. Термометры сопротивления с токовым унифицированным выходным сигналом. Термоэлектрические преобразователи (термопары), их типы и конструктивные особенности. Преобразование сигналов от термоэлектрических преобразователей. Метод милливольтметра, компенсационный метод измерения термо-ЭДС. Измерительная схема автоматического потенциометра. Влияние температуры свободных концов термоэлектрического преобразователя на точность измерения. Компенсационные коробки. Нормирующие преобразователи для термоэлектрических преобразователей и термометров сопротивления, их технические характеристики и области применения. Конструкции защитных гильз (термокарманов) и способы их установки на газопроводах. Погрешности канала измерения температуры, возникающие при измерении температуры с помощью термометра сопротивления. Погрешности канала измерения температуры, возникающие при измерении температуры с помощью термоэлектрических преобразователей. Датчики измерения технологических параметров газотурбинной установки ГПА. Кабельный план ГТУ. Неконтактные средства измерения температуры. Тепловизоры и пирометры. Назначение. Основные характеристики. Физические основы принципа действия.

Приборы и преобразователи для измерения давления. Единицы измерения давления и разряжения. Жидкостные средства измерения давления. Устройство и принцип действия грузопоршневого манометра. Деформационные измерительные преобразователи давления, их типы, устройство и принцип работы. Приборы для измерения разности давлений. Приборы для измерений малых давлений и разрежений. Манометры. Назначение, типы и технические характеристики преобразователей давления. Устройство и принцип работы преобразователя давления "Метран-150". Техническое обслуживание и калибровка измерительных преобразователей. Назначение, технические данные, устройство и принцип работы блоков преобразования сигналов.

Расходомерные устройства и измерительные комплексы системы КИПиА. Приборы для измерения расхода и количества. Классификация средств измерения расхода. Счетчики и расходомеры. Принципы действия, типы и характеристики объемных и скоростных счетчиков газа. Назначение электронного вычислителя-корректора. Принцип измерения расхода по методу переменного перепада давления. Назначение, типы и конструкция сужающих устройств и область их применения. Погрешность измерения расхода по принципу переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления. Устройство и технические характеристики расходомеров обтекания. Ультразвуковые приборы измерения расхода газа. Назначение и принцип работы системы учёта газа («Суперфлоу», «Флоу-Босс»).

Приборы и системы автоматического контроля и регулирования уровня Понятие об уровне. Классификация приборов для измерения уровня. Методы измерения уровня жидкости. Устройства визуального определения уровня. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Назначение, устройство измерительного преобразователя уровня буйкового "Сапфир-22-ДУ-Вн (Ех). Системы регулирования уровня в сепараторах и абсорберах.

Приборы и системы контроля концентрации горючих и токсичных газов на технологических объектах. Физико-химические свойства горючих (СН4) и токсичных газов. Способы контроля до взрывоопасных концентраций в воздухе помещений и замкнутых пространствах горючих газов, паров и их смесей. Переносные газоанализаторы концентрации метана и углекислого газа (оптические - ШИ-11), (термохимические – Solaris, Titan, Drager 7000). Сигнализаторы до взрывоопасных концентраций в воздухе помещений: термохимические – (типа СТМ-10, СТМ-30) и оптические – (типа ДГО-1). Сигнализаторы электрохимические (типа СОУ-1) для контроля предельно допустимых концентраций в воздухе помещений котельных оксида углерода. Сигнализаторы горючих и токсичных газов СТГ-1 (комбинированные). Их назначение устройство и основные характеристики. Сроки поверок и калибровок средств и систем контроля горючих и токсичных газов.

Измерение влажности газа. Технология осушки газа Методы измерения влажности газа. Назначение, принцип действия и технические характеристики преобразователя точки росы "КОНГ-Прима-10". Функциональная схема цеха осушки.

Принципы измерения параметров вибрации. Относительная и абсолютная вибрации. Среднеквадратическое значение параметра вибрации, амплитудное значение параметра вибрации, значение параметра вибрации «пик - пик». Размещение измерительных преобразователей на контролируемом объекте. Частотные диапазоны вибрации различных частей объекта и соответствующие им измерительные преобразователи (вихретоковые, электромагнитные, пьезоэлектрические).

Относительная вибрация. Структура измерительного устройства: вихретоковый измерительный преобразователь, преобразователь сигнала. Принцип

действия. Монтаж, требования к материалу объекта, размещение относительно габаритов объекта. Основные характеристики. Обслуживание.

Абсолютная вибрация. Структура измерительного устройства: электромагнитный или пьезоэлектрический измерительный преобразователь, преобразователь сигнала. Принцип действия. Монтаж. Основные характеристики. Обслуживание.

Скоростные характеристики газотурбинных агрегатов. Способы измерения скорости вращения вала: с помощью вихретокового измерительного преобразователя, с помощью индукционного измерительного преобразователя. Принципы действия каждого способа измерения, монтаж, настройка, основные характеристики, обслуживание.

Устройство и принцип действия вторичных приборов. Назначение и классификация электроизмерительных приборов. Способы измерения электрических величин. Устройство приборов магнитоэлектрической и электромагнитной систем. Их достоинства и недостатки. Расширение пределов измерения приборов электромагнитной системы. Шунты и добавочные сопротивления. Внутреннее сопротивление электроизмерительных приборов и его влияние на результаты измерения. Назначение и принцип действия аналоговых, сигнализирующих контактных приборов. Структурная схема цифровых вторичных приборов. Назначение и функциональные возможности многоканального технологического измерителя типа ТМ 5103 «Элемер». Современные средства измерения технологических параметров.

Лабораторно-практические занятия

Работы на персональном компьютере:

– тренажер-имитатор «Эксплуатация измерительного комплекса SuperFlo-IIE».

– автоматизированная обучающая система «Расходомеры переменного перепада»

Тема 1.3 Основы автоматического регулирования. Системы КИПиА. Регулирующие устройства

Основные понятия и определения (САР). Классификация систем автоматического регулирования (САР). Функциональная схема (САР). Законы автоматического регулирования. Переходные процессы в регулировании.

Тема 1.4 Системы управления пневмоприводными газовыми кранами и электрозадвижками

Назначение и задачи системы управления кранами. Технические данные и состав систем управления кранами ШКС-04М. Устройство и работа составных частей системы ШКС-04М. Назначение и принцип работы узла управления краном ЭППУ-4. Назначение и принцип работы конечного выключателя ВкЭ-04. Схемы дистанционного управления электрозадвижками.

Лабораторно-практические занятия

– «Тренажерный комплекс по линейной части магистрального газопровода».

Тема 1.5 Система автоматизированного управления и регулирования ГПА КС

Введение в САУ и Р. Основные понятия и определения. Структура построения САУ и Р. Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики САУ и Р МСКУ-5000 СС. Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики САУ и Р ГПА КС «АЛГОСТАР». Назначение, состав, принцип построения, основные функции и краткие технические характеристики АСУ ТП КС ЗАО «Система Комплекс». Описание функционирования системы. Взаимодействие с другими системами. Описание подсистем. Описание пульта управления. Назначение, состав, структура построения и краткие технические характеристики САУиР на базе программно-технических средств фирмы ООО «Вега-ГАЗ». Техническое обслуживание. Технологическая сигнализация, защиты и блокировки на ГПА КС. Перечень предупредительных и аварийных защит и их установок. Устройство проверки защит.

Журнал учета технического обслуживания КИП и САУ ГПА.

Журнал учета технического обслуживания КИП и САУ КЦ. Журнал учета технического обслуживания КИП и средств телемеханики.

МГ. Журнал учета технического обслуживания КИП, автоматики и телемеханики ГРС.

Паспорта - протоколы технического обслуживания КИП и САУ ГПА. Акт сдачи/приемки оборудования и вывода его из эксплуатации для проведения технического обслуживания. Акт сдачи/приемки оборудования и ввода его в эксплуатацию после технического обслуживания. Акт выполненных работ по техническому обслуживанию.

Лабораторно-практические занятия

– «Система КИП и А компрессорных станций».

Тема 1.6 Современные системы контроля и управления на технологических объектах газовой промышленности

Основные цели и задачи автоматизации ГРС. Организационно-технологическая структура САУ ГРС. Принцип построения системы измерения технологических параметров на базе комплекта «Магистраль -2». Принцип построения системы измерения технологических параметров на базе промышленных контроллеров «SIEMENS».

Лабораторно-практические занятия

– «Тренажерный комплекс по линейной части магистрального газопровода».

Тема 1.7 Современные системы автоматического пожарообнаружения и контроля загазованности

Назначение, состав, структурная схема, основные функции и технические характеристики СПО и КЗ. Классификация и принцип работы датчиков пожарообнаружения СПО и КЗ (тепловые, дымовые, световые). Средства пожаротушения и алгоритм работы автоматической системы пожарообнаружения. Техническое обслуживание, проверка и калибровка датчиков СПО и КЗ.

Тема 1.8 Трубные и электрические проводки систем автоматизации

Назначение и характеристики трубных проводок. Основные требования, предъявляемые к трубным проводкам. Способы выполнения трубных проводок. Типовые схемы импульсных трубных проводок. Назначение и характеристики электрических проводок. Основные требования, предъявляемые к электрическим проводкам. Провода и кабели для электрических проводок. Основные параметры и размеры контрольных кабелей.

8.9 Тематический план и содержание программы ПР.00 «Практика»

8.9.1 Тематический план

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
УП.00	**1 Учебная практика**	**16**	
	Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда	8	
	1.1.1 Вводное занятие	2	1
	1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской	6	1
	Раздел 1.2 Выполнение слесарно-сборочных и электромонтажных работ	8	2
ПП.00	**2 Производственная практика**	**152**	
	Раздел 2.1 Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность на производстве	8	1
ПМ.01	Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта КИП и А повышенной сложности		
	Раздел 2.2 Формирование навыков выполнения подготовки к техническому обслуживанию и ремонту средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования	144	
	2.2.1 Выполнение работ по ремонту и обслужи-	8	2

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
	ванию средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования		
	2.2.2 Выполнение работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения температуры, давления, перепадов давления и разряжения	8	2
	2.2.3 Выполнение работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения расхода и уровня	8	2
	2.2.4 Выполнение работ по ремонту и проверке счетчиков и расходомеров	8	2
	2.2.5 Выполнение несложных работ по ремонту и калибровке вторичных приборов	8	2
	2.2.6 Выполнение работ по ремонту и наладке автоматических регуляторов, систем управления кранами и запорной арматурой	8	2
	2.2.7 Выполнение работ по калибровке сигнализаторов горючих газов и паров, средств измерения состава и количества газа по поверочным смесям	8	2
	2.2.8 Выполнение работ по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок	8	2
	2.2.9 Выполнение работ по подготовке средств измерений к сдаче в поверку	8	3
	Раздел 2.3 Охрана труда и промышленная безопасность	16	
	2.3.1Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда	8	2
	2.3.2 Порядок действий слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)	8	2
	Раздел 2.4 Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го	56	3

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
	разряда		
	Практическая квалификационная работа*	–	
Итого		**168**	

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

Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

8.9.2 Содержание программы практики

1 Учебная практика

Раздел 1.1 Введение и инструктаж по охране труда

Тема 1.1.1 Вводное занятие

Роль практики в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Содержание труда, этапы профессионального становления рабочего.

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

Ознакомление с программой практики слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда.

Ознакомление с оборудованием учебной мастерской, рабочими местами.

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

Причины травматизма. Возможные виды травм при выполнении работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда. Меры безопасности в учебной мастерской. Ознакомление с мероприятиями по предупреждению опасностей и травматизма (ограждением опасных мест, звуковой и световой сигнализацией, предупредительными надписями, сигнальными постами). Ознакомление с правилами пользования средствами связи и защитными приспособлениями.

Правила поведения в учебной мастерской.

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

Пожарная безопасность. Противопожарный режим в учебной мастерской. Меры пожарной безопасности. Меры предосторожности при пользовании по-

жароопасными жидкостями и газами. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Изучение плана эвакуации персонала. Причины пожаров в помещениях и меры по их предупреждению. Порядок действий персонала при пожаре.

Противопожарный инвентарь, правила пользования огнетушителями, пожарной сигнализацией.

Ознакомление со спецодеждой и другими средства индивидуальной защиты слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 5-го разряда, правила их применения, хранения и ремонта.

Обучение приемам оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.

Тема 1.1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность в учебной мастерской

Ознакомление с оборудованием, рабочими местами.

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

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

Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями. Правила поведения на производственной территории.

Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения.

Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Взрывоопасность природных газов. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты слесаря по КИП и А, правила их применения, хранения и ремонта.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Ознакомление с правилами выполнения земляных работ.

Ознакомление с правилами выполнения погрузочно-разгрузных работ.

2 Производственная практика

Раздел 2.1 Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Ознакомление с оборудованием, рабочими местами.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве. Требования к рабочему месту слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами. Маршруты передвижения к рабочим местам. Меры безопасности на производстве. Журнал инструктажей на рабочем месте по охране труда. Обязанности рабочего по охране труда в соответствии с ЕСУОТ и ПБ в ПАО «Газпром». Ограждение вращающихся частей оборудования и движущихся механизмов. Требования безопасности труда при монтаже, ремонте и обслуживании оборудования КИП и А. Защитные средства, применяемые при обслуживании оборудования КИП и А.

Профилактика травматизма при обслуживании оборудования КИП и А. Практика безопасной работы с электроинструментом. Мероприятия, обеспечивающие безопасность при производстве работ по ремонту и обслуживанию оборудования КИП и А.

Мероприятия, проводимые слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике перед началом работы и в процессе производства работ по обслуживанию оборудования КИП и А. Запрещенные методы выполнения работ при обслуживании оборудования КИП и А.

Инструктаж по электробезопасности. Виды поражения электрическим током. Оказание доврачебной помощи при поражении электрическим током. Требования безопасности труда при работе с электроинструментом и электроприборами. Правила пользования защитными средствами.

Инструктаж по пожарной безопасности. Правила пользования электронагревательными приборами. Хранение и транспортировка легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Правила поведения при пожаре. Пользование ручными средствами пожаротушения. Устройство и правила пользования огнетушителями. Оказание первой помощи при ожогах.

ПМ.01 Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта КИП и А повышенной сложности

Раздел 2.2 Формирование навыков выполнения подготовки к техническому обслуживанию и ремонту средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования

Тема 2.2.1 Выполнение несложных работ по ремонту и обслуживанию средств измерения, систем технологического контроля и автоматического регулирования

Проверка состояния средств и систем измерений, контроля и регулирования на технологическом объекте. Выполнение объема подготовительных работ к профилактическим и ремонтным работам. Определение порядка выполнения этих работ. Текущий ремонт.

Тема 2.2.2 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения температуры, давления, перепадов давления и разряжения

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств и систем измерения и регулирования температуры. Внешний осмотр и контроль исправности. Коррекция сопротивления линии связи.

Определение основной погрешности. Определение пульсации выходного сигнала. Проверка предупредительной сигнализации.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств измерения давления и разряжения. Внешний осмотр и текущий, по мере необходимости, профилактически-предупредительный ремонт, (замена стекла, окраска корпуса, замена винтов, исправление резьбы штуцера).

Установка нуля прибора проверка отсутствия остаточной деформации трубчатой пружины. Определение основной погрешности. Вариация показаний и обработка результатов калибровки.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств измерения разности (перепада) давлений. Внешний осмотр и текущий, по мере необходимости, профилактически-предупредительный ремонт, (замена стекла, окраска корпуса, замена винтов, исправление резьбы штуцера). Установка картограммной бумаги проверка положения перьев на нуле. Проверка радиальности хода перьев. Вариация показаний по контрольным точкам. Определение погрешности прибора и оформление протокола.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке унифицированных датчиков измерения давления, разряжения и разности (перепада) давлений с аналоговым сигналом. Внешний осмотр проверка герметичности преобразователя. Включение электропитания и опробование работоспособность преобразователя и функционирование корректора нуля. Перенастройка на другой диапазон измерения с помощью корректора нуля и корректора диапазона. Определение основной погрешности преобразователя. Определение вариации выходного сигнала преобразователя.

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке унифицированных датчиков измерения давления, разряжения и разности (перепада) давлений с цифровым сигналом. Внешний осмотр. Опробование (проверка герметичности и работоспособность датчика). Контроль настройки параметров датчика. Автоматическая калибровка нулевого значения выходного сигнала, настройка единиц измерения или % от диапазона датчика, настройка времени установления выходного сигнала, настройка диапазона измерений, выбор системы единиц измерения, выбор прямой линейной, корнеизвлекающей или инверсной линейной характеристики, установка смещенного начального значения выходного сигнала («смещенный ноль»).

Калибровка датчика. Калибровка начального значения выходного сигнала ЦАП (калибровка «нуля» ЦАП). Калибровка конечного значения выходного сигнала ЦАП (калибровка «наклона» ЦАП). Калибровка «нуля» АЦП. Калибровка диапазона измерений.

Тема 2.2.3 Выполнение несложных работ по ремонту, наладке и калибровке средств и систем измерения расхода и уровня

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке средств и систем измерения уровня. Внешний осмотр и по мере необходимости окраска корпуса прибора.

Проверка герметичности и прочности прибора. Определение влияния изменения рабочего избыточного давления. Определение основной погрешности и вариации выходного сигнала (размах пульсаций).

Оформление результатов калибровки.

Тема 2.2.4 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке счетчиков и расходомеров

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и проверке расходомеров переменного перепада давления. Монтаж камерных и бескамерных диафрагм.

Проверка соответствия диафрагм и камер требования действующего стандарта. Измерение диаметра расточки диафрагмы, проверка соответствия параметров диафрагмы паспортным данным и расчетным формулам.

Тема 2.2.5 Выполнение несложных работ по ремонту и калибровке вторичных приборов

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и калибровке вторичных приборов.

Ремонт и настройка устройства регистрации приборов. Внешний осмотр и проверка соответствия комплектности приборов и отсутствия дефектов отдельных элементов.

Регулировка механизма протяжки, устройства перемещения пера и движение бумаги, нажима пера и подача чернил.

Сборка и регулировка позиционного и контактного механизма, регулировка интегратора, настройка устройства регистрации приборов.

Операции по калибровке вторичных приборов. Сборка поверочной схемы и включение образцового и поверяемого приборов. Определение основной погрешности по показаниям, по записи, по сигнализации. Определение вариации показаний и качества записи.

Проверка отклонения скорости перемещения диаграммной ленты от номинального значения.

Тема 2.2.6 Выполнение несложных работ по ремонту и наладке автоматических регуляторов, систем управления кранами и запорной арматурой

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и наладке система автоматического регулирования давления прямого действия.

Замена чувствительного элемента в управляющем органе.

Ревизия задатчика давления. Замена уплотнения исполнительного органа. Очистка от осадков и грязи корпуса регулятора.

Сборка, опрессовка системы и проверка герметичности системы.

Тема 2.2.7 Выполнение несложных работ по калибровке сигнализаторов горючих газов и паров, средств измерения состава и количества газа по поверочным смесям

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций при калибровке сигнализатора по поверочной смеси.

Произвести внешний осмотр блока питания и сигнализации и убедиться в отсутствии механических повреждений.

Включение сигнализатора, прогрев и установление заглушки на датчики.

Опробование сигнализатора (проверка работоспособности датчиков).

Установка порогов срабатывания и регулировка устройства коррекции. Установка нуля. Калибровка порогов срабатывания по поверочной смеси. Контроль времени срабатывания реле «Порог 1» и «Порог 2».

Тема 2.2.8 Выполнение несложных работ по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по ремонту и проверке систем технологической сигнализации защит и блокировок.

Внешний осмотр чистка и проверка механической исправности элементов системы. Опробование сигнализации (проверка работоспособности светового и звукового сигналов).

Проверка и настройка установок срабатывания. Проверка взаимодействия элементов системы с технологическим оборудованием.

Тема 2.2.9 Выполнение работ по подготовке средств измерений к сдаче в поверку

Освоение приемов и приобретение навыков выполнения операций по подготовке средств измерения давления, разряжения и разности (перепадов) давления к поверке.

Внешний осмотр и по мере необходимости, профилактически-предупредительный ремонт. Установка нуля прибора, проверка отсутствия остаточной деформации чувствительного элемента. Определение основной погрешности и вариация показаний средств измерений.

Раздел 2.3 Охрана труда и промышленная безопасность

Тема 2.3.1 Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда

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

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

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

Правила безопасного использования грузоподъемных устройств в процессе выполнения работ слесарем по КИП и А.

Тема 2.3.2 Порядок действий слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

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

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

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем по КИП и А в чрезвычайных ситуациях.

Демонстрация знаний о способах оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.)

Умение определять вид возможной аварии на данном объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации аварии для слесаря по КИП и А.

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

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

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

Порядок взаимодействия с газоспасательными, пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий слесарем по КИП и А по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы тушения пожаров различными видами огнетушителей.

Отработка практических навыков определения предельно допустимых концентраций вредных веществ; способы распознавания и определения вредных веществ, которые используются или могут выделяться при выполнении производственных обязанностей на рабочем месте.

Отработка практических навыков использования средств индивидуальной защиты, при выполнении работ. Практическая отработка правил хранения, проверки и использования средств индивидуальной защиты.

Отработка практических навыков использования шланговых противогазов. Практическая отработка правил хранения и проверки пригодности и работоспособности противогазов.

Раздел 2.4 Самостоятельное выполнение работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда*

Выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой слесаря по КИП и А 6-го разряда, с соблюдением технических требований на выполнение работ и действующих норм выработки.

Освоение норм времени, установленных при соблюдении требований технологического процесса и технических условий.

---

* Обучаемый, прежде чем приступить к самостоятельному выполнению работ, должен сдать экзамен по охране труда и промышленной безопасности.

9 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПРОГРАММ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

9.1 Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения основных программ профессионального обучения по профессии

Оценка качества освоения программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих должна включать текущий контроль знаний, промежуточную и итоговую аттестацию (квалификационный экзамен) обучающихся.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей программы обучения (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные обучающимися компетенции.

Оценка качества подготовки обучающихся осуществляется в двух основных направлениях:

– оценка уровня освоения дисциплин;

– оценка компетенций обучающихся.

Необходимым условием допуска к итоговой аттестации (квалификационному экзамену) является представление документов, подтверждающих освоение обучающимся компетенций при изучении им теоретического материала и прохождении практики по каждому из основных видов деятельности.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь самостоятельно выполнять все виды работ, предусмотренные квалификационной характеристикой, а также технологическими условиями и нормами, установленными на производстве.

Итоговая аттестация (квалификационный экзамен) включает выполнение практической квалификационной работы и проверку теоретических знаний.

Обязательные требования: соответствие тематики практической квалификационной работы содержанию одного или нескольких профессиональных модулей; практическая квалификационная работа должна предусматривать сложность работы не ниже разряда по профессии рабочего, предусмотренного стандартом профессионального обучения рабочих по профессии.

Требования к содержанию, объему и структуре практической квалификационной работы определяются организацией, осуществляющей образовательную деятельность в СНФПО, в соответствии с Положением об итоговой аттестации и присвоении квалификации лицам, овладевающим профессиями в различных формах непрерывного фирменного профессионального обучения в обществах и организациях ПАО «Газпром».

Проверка теоретических знаний освоенной программы профессионального обучения проводится в форме экзамена. Метод проведения проверки теоретических знаний (тестирование, письменный или устный опрос) устанавливает организация, осуществляющая образовательную деятельность в СНФПО.

Тестовые дидактические материалы могут применяться преподавателями для проведения итогового и текущего контроля за уровнем и качеством полученных при обучении знаний и умений, а также обучающимися для само-

контроля знаний. Применение тестов позволяет оперативно и объективно оценить степень усвоения обучающимися учебного материала.

Предлагаемый перечень тестовых заданий является примерным и может дополняться, и изменяться в зависимости от конкретной цели тестирования и периода обучения. При этом задания должны соответствовать цели тестирования, а также быть типичными для изучаемой дисциплины и профессии. Образовательному подразделению предоставляется право видоизменять формулировки вопросов в пределах учебного плана с учетом особенностей и специфики работы общества или организации при условии рассмотрения и утверждения их учебно-методическим советом общества, организации (педагогическим советом образовательного подразделения).

Задания представляют собой вопросительные / повествовательные предложения, для ответа на которые необходимо выбрать правильный вариант из предложенных ответов. Перечень правильных ответов представлен в таблицах правильных ответов к каждому разряду. В случае тестирования параллельно обучающихся групп с помощью одних и тех же заданий целесообразно иметь несколько их комплектов с различным расположением правильных ответов.

Тестирование может проводиться с использованием персонального компьютера, что повышает оперативность и снижает трудоемкость проведения этой работы.

Тестирование целесообразно проводить в рамках определенного времени. Затраты времени для тестирования определяются исходя из примерных затрат времени на выполнение одного задания (например, 1–2 минуты) и количества предложенных заданий.

В основу подсчета результатов тестирования может быть положена система рейтинговой оценки. Путем деления количества полученных правильных ответов на количество выданных заданий и последующим умножением на 100 определяется процент правильных ответов. Для оценки степени усвоения пройденного учебного материала может использоваться шкала, приведенная в таблице 12.

Таблица 12 – Шкала для оценки степени усвоения пройденного учебного материала

Процент правильных ответов	Оценка
от 80,1% до 100%	5 (отлично)
от 60,1% до 80 %	4 (хорошо)
от 40,1% до 60 %	3 (удовлетворительно)
40 % и менее	2 (неудовлетворительно)

9.2 Комплект контрольно-оценочных средств

9.2.1 Перечень практических квалификационных работ для определения уровня квалификации

3-й разряд

ПМ.01 Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А

1 Нарезание резьбы на корпусе (турбоагрегата) для установки датчика вибрации.

2 Монтаж импульсных линий.

3 Посадка шестерни на вал с нагревом посадочного места при производстве ремонта вторичного прибора.

4 Распайка печатной платы полупроводниковыми радиоэлементами.

5 Монтаж датчиков, преобразователей, вторичных приборов, исполнительных механизмов.

6 Монтаж и настройка ШРУ.

7 Монтаж турбинного счётчика расхода, заполнение газом и пуск в работу.

8 Контроль уровня смазки в турбинных счётчиках расхода, залив и слив масла.

9 Диагностика состояния электроконтактных манометров. Регулировка уставок срабатывания, включение в измерительные схемы, обслуживание.

10 Амперметры, вольтметры, гальванометры, милливольтметры, манометры, электросчетчики, редукторы – ремонт и регулировка.

11 Весы технические – ремонт.

12 Гири рабочие – проверка.

13 Детали простые к приборам – нарезание резьбы в глухих отверстиях.

14 Манометры трубчатые – ремонт.

15 Микрометры с ценой деления 0,01 мм – разборка, доводка микровинта, плоскостей пятки, гайки, а также сборка и поверка по плоско-параллельным концевым мерам.

16 Приборы электроизмерительные электромагнитной системы и электродинамической системы – средний ремонт.

17 Приборы типа ППР, МП-6, МП-60, МП-600, МО – регулировка.

18 Резисторы – подбор и установка.

19 Конденсаторы – подбор и установка.

20 Блоки индуктивности (дроссели, трансформаторы, контурные катушки) – подбор и установка.

21 Полупроводниковые диоды – подбор и установка.

22 Выпрямительные диоды – обнаружение дефектов, подбор.

23 Варикапы – подбор и установка.

24 Контроль уровня смазки в ротационных счетчиках расхода, залив и слив масла.

25 Контроль уровня смазки в турбинных счетчиках расхода, залив и слив масла.

26 Монтаж трубных питающих проводок. Подготовка импульсных труб. Гнутье импульсных трубок. Развальцовка труб. Соединение ниппелями. Прокладка по стенам с применением скоб.

27 Проверка «нуля» рабочих манометров.

28 Ремонт биметаллических термометров.

29 Ремонт манометрических термометров.

30 Ремонт электроконтактных манометров.

31 Ремонт электроконтактных манометрических термометров.

32 Техническое обслуживание автоматического регулятора давления прямого действия.

33 Монтаж клеммных коробок.

34 Распайка печатной платы полупроводниковыми радиоэлементами

4-й разряд

ПМ.01 Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта несложных КИП и А

1 Шлифовка сопрягаемых поверхностей седла и цилиндра в регуляторе давления РДУ-50-80.

2 Ремонт зубчатых и червячных зацеплений в электроприводной задвижке в системе ППТ.

3 Монтаж диафрагмы сужающего устройства.

4 Монтаж и подключение датчика температуры к КП телемеханики.

5 Ремонт электроконтактных манометрических термометров.

6 Монтаж и настройка емкостного сигнализатора уровня.

7 Подключение термопар к соединительному устройству (УС-495).

8 Заполнение паспортов приборов.

9 Весы аналитические точные – ремонт, регулировка.

10 Весы товарные и автомобильные с коромысловыми указательными приборами – капитальный ремонт.

11 Манометры – ремонт и поверка.

12 Калибровка рабочего манометра.

13 Механизмы часовые для привода диаграмм – капитальный ремонт с изготовлением деталей, регулировка.

14 Потенциометры электронные многоточечные – ремонт кинематической части.

15 Расчет транзисторной ключевой схемы. Распайка схемы.

16 Транзисторный каскад – стабилизация рабочей точки.

17 Расчет цепей с светодиодами. Распайка схемы.

18 Монтаж и обслуживание рабочих манометров. Снятие и установка рабочего манометра. Проверка герметичности импульсной линии. Продувка импульсной линии. Выбор контрольного манометра, подключение контрольного манометра и сверка показаний рабочего и контрольного манометров.

19 Монтаж приборов на щитах и пультах. Разметка отверстий на щите. Рассверливание отверстий по контуру, вырезание отверстий в щите под прибо-

ры (ключи, переключатели и т.п.). Запиливание кромок отверстий. Установка и крепление приборов. Подводка и подключение по схеме внешних соединений.

20 Регулировка самопишущих электроизмерительных приборов. Регулировка и смазка механизма протяжки. Регулировка устройства перемещения пера и движения диаграммной бумаги; регулировка нажима пера и подачи чернил. Чистка и регулировка позиционного и контактного механизма.

21 Калибровка электроизмерительных приборов на эталонной поверочной установке. Сборка электрической схемы. Включение эталонного и поверяемого прибора. Подбор шунтов к амперметрам и добавочных сопротивлений к вольтметрам. Составление протоколов поверки приборов. Обработка результатов поверки. Заполнение свидетельства о поверки или сертификата калибровки.

22 Электроконтактные сигнализаторы уровня. Монтаж сигнализатора, настройка уставок, проверка срабатывания.

23 Порядок работы на установках постоянного и переменного тока для поверки вольтметров (В2, В3). Подключение прибора к установке. Возможности установки и дополнительные устройства. Обработка результатов поверки приборов.

24 Емкостные сигнализаторы уровня. Монтаж сигнализатора, настройка уставок, проверка срабатывания.

Емкостные датчики уровня. Монтаж, настройка.

26 Гидростатические датчики уровня. Расчет статической характеристики, монтаж, настройка.

27 Обслуживание и ремонт автоматических регуляторов давления прямого действия. Анализ работы автоматического регулятора, поиск неисправностей; отключение регулятора от технологической линии, демонтаж, определение дефектного узла, замена или восстановление повреждения. Проверка герметичности элементов системы. Сборка. Испытание. Включение в работу.

28 Ревизия сужающего устройства: установка и снятие диафрагмы фланцевого закрепления. Ревизия сужающего устройства типа УСБ. Поверка диафрагмы.

29 Учет расхода газа самопишущим дифманометром. Снятие и установка круговой диаграммы. Определение суточного расхода и объема. Установка нуля и настройка диапазона измерения сильфонного дифманометра. Регулировка пишущего устройства. Поверка планиметра.

30 Ревизия исполнительного устройства перестановки кранов: проверка работы соленоидов электропневматических устройств, срабатывание концевых выключателей, прохождение сигнала на щит управления. Ремонт. Регулировка.

31 Монтаж поверхностного термосопротивления.

32 Расчет метрологических характеристик термосопротивления. Калибровка.

5-й разряд

ПМ.01 Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта КИП и А повышенной сложности

1 Работа с электронно – лучевым осциллографом в цепях измерения оборотов ГПА (тахометрия).

2 Поверка (калибровка) датчиков давления. Выбор эталонной базы.

3 Подключение термопар к преобразователям для контроля пламени в камере сгорания (встречно-параллельное включение), контроль перекоса температур камере сгорания газотурбинного агрегата.

4 Градуировка электроизмерительных приборов. Поверка (калибровка) электроизмерительных приборов на стационарных установках.

5 Произвести монтаж и наладку схемы контроля целостности цепей управления механизмом электрозадвижки.

6 Произвести проверку защит с оформлением акта на неработающем и работающем газотурбинном агрегате.

7 Автоматы питания, давления и температуры – ремонт, поверка.

8 Авторегуляторы и другая аппаратура с электронными и полупроводниковыми схемами – ремонт и реконструкция.

9 Манометры образцовые глубинные и потенциометры – ремонт с переградуировкой шкалы.

10 Манометры самопишущие и контактные – ремонт.

11 Электромонтажные работы. Разделка концов контрольных кабелей. Пайка и опрессование наконечников. Прозвонка токоведущих жил на ряды зажимов. Монтаж проводок. Маркировка жил кабеля. Соединение жил одной маркировки. Прозвонка контрольного кабеля с целью определения маркированной жилы. Установка маркированных поясов и бирок Подключение датчиков и клеммных коробок.

12 Поверка (калибровка) датчиков давления. Выбор эталонной базы. Оформление результатов.

13 Ремонт датчиков давления.

14 Работа с компараторами напряжений. Компарирование напряжений постоянного тока, измерение напряжений с использованием нормального элемента. Использование компараторов напряжений в качестве эталонов. Замена нормального элемента.

15 Монтаж термометров сопротивления. Монтаж измерительного преобразователя. Двух-, трех- и четырехпроводное подключение. Подгонка линий связи.

16 Поверка (калибровка) термометров сопротивления. Выбор эталонной базы. Расчет номинальных характеристик. Оформление результатов.

17 Автоматические мосты. Включение, настройка проведение измерений. Поверка (калибровка) автоматического моста с помощью эталонного магазина сопротивления ГОСТ 8.280–78. Ремонт и обслуживание автоматических мостов.

18 Автоматические потенциометры. Включение, настройка проведение измерений. Поверка (калибровка) автоматического потенциометра с помощью

эталонного калибратора ГОСТ 8.280–78. Ремонт и обслуживание автоматических потенциометров.

19 Поверка дифманометров. Выбор эталонного прибора для поверки дифманометров. Порядок подготовки и работа на грузопоршневом манометре. Оформление результатов.

20 Регуляторы давления непрямого действия. Анализ работы, поиск неисправностей; отключение регулятора от технологической линии, демонтажные работы, определение дефектного узла, замена или восстановление повреждения. Сборка. Испытание. Включение в работу.

21 Емкостные датчики уровня. Монтаж датчиков для электропроводящей и неэлектропроводящей жидкостей. Градуировка датчика. Включение в измерительный канал.

22 Ремонт вторичного преобразователя емкостного датчика уровня.

23 Гидростатические датчики уровня. Монтаж датчиков для закрытых и открытых емкостей. Градуировка датчика. Включение в измерительный канал.

24 Обслуживание стационарной системы контроля уровня загазованности. Настройка системы по поверочным смесям. Замена чувствительного элемента. Анализ работы, поиск неисправностей, ремонт. Поверка измерительного канала. Оформление результатов.

25 Каналы защиты систем цеховой и агрегатной автоматики. Проверка функционирования.

26 Ремонт блоков питания в электронных средствах измерения.

27 Работа с микропроцессорными калибраторами физических величин.

6-й разряд

ПМ.01 Выполнение обслуживания, диагностики и ремонта КИП и А повышенной сложности

1 Произвести настройку датчика давления. Проверить параметры записанные в его память. Настроить диапазон измерения. Настройка датчика с помощью Hart коммуникатора.

2 Произвести программирование, поверку микропроцессорного комплекса расхода. Тестирование комплекса. Считывание из памяти занесенных параметров. Запись необходимых параметров.

3 Произвести исследование сигналов импульсной и сложной формы в каналах систем автоматики с помощью осциллографов и частотомеров.

4 Произвести монтаж и наладку аналоговых и дискретных каналов в САУ газотурбинного агрегата по падению топливного газа. Произвести проверку защиты.

5 Произвести монтаж и наладку аналоговых и дискретных каналов в САУ КЦ по превышению давления на выходе КЦ. Произвести проверку защиты.

6 Проверка сопротивления изоляции в САУ ГПА, САУ КЦ. Устранение замечаний.

7 Весы образцовые 1–2 разряда и гири образцовые 3-го класса – ремонт, юстировка, проверка.

8 Компараторы – ремонт, настройка.

9 Усилители электронные – ремонт, сборка и наладка.

10 Микропроцессорные датчики давления. Программирование датчиков с помощью собственной клавиатуры и по Hart протоколу. Градуировка датчика. Поверка датчика. Оформление результатов.

11 Радарные датчики уровня. Монтаж. Программирование датчика на параметры резервуара.

12 Ультразвуковые датчики уровня. Монтаж. Программирование датчика на параметры резервуара.

13 Системы измерения параметров вибрации с измерительными преобразователями ускорения. Проверка комплектности: измерительный преобразователь, соединительные кабели, вторичная аппаратура. Монтаж измерительных преобразователей. Поверка с помощью вибростенда или калибратора вибрации. Техническое обслуживание.

14 Системы измерения параметров вибрации с измерительными преобразователями скорости. Проверка комплектности: измерительный преобразователь, соединительные кабели, вторичная аппаратура. Монтаж измерительных преобразователей. Поверка с помощью вибростенда или калибратора вибрации. Техническое обслуживание.

15 Системы измерения параметров вибрации с измерительными преобразователями перемещения. Проверка комплектности: измерительный преобразователь, соединительные кабели, вторичная аппаратура. Монтаж измерительных преобразователей. Выставка начального зазора. Поверка с помощью вибростенда или калибратора вибрации. Техническое обслуживание.

16 Вихретоковые системы измерения скорости вращения вала. Проверка комплектности: измерительный преобразователь, соединительные кабели, вторичная аппаратура. Проверка качества поверхности и геометрии объекта. Монтаж измерительного преобразователя. Выставка начального зазора. Поверка с помощью имитатора вращения вала или юстировочного устройства. Техническое обслуживание.

17 Индукционные системы измерения скорости вращения вала. Монтаж измерительного преобразователя. Выставка начального зазора. Поверка с помощью имитатора вращения вала. Техническое обслуживание.

18 КП телемеханики. Проверка срабатывания исполнительных элементов (перестановка крана) со щита контролируемого пункта и со щита пункта управления. Проверка цепей телесигнализации. Поверка (калибровка) измерительных каналов с помощью электрических имитаторов (калибраторов). Оформление результатов.

19 Поверка (калибровка) измерительных каналов систем цеховой и агрегатной автоматики с помощью имитаторов (калибраторов) электрических сигналов. Оформление результатов.

20 Ремонт электронных блоков цифровых средств измерений.

21 Ремонт элементов измерительного канала системы телемеханики или автоматики.

22 Параметрирование каналов автоматики.

23 Настройка микропроцессорных датчиков давления.

24 Настройка и монтаж микропроцессорных датчиков уровня.

25 Параметрирование микропроцессорных комплексов расхода.

9.2.2 Перечень экзаменационных вопросов

3-й разряд

1 Электропроводность полупроводников и вентильные свойства электронно-дырочного перехода.

2 Полупроводниковые диоды. Общие характеристики.

3 Полупроводниковые диоды. Выпрямительные схемы. Фильтры.

4 Биполярные и униполярные транзисторы. Условные графические обозначения. Режимы отсечки и насыщения.

5 Тринисторы. Условные графические обозначения. Открывание и закрывание тринистора.

6 Тринисторы. Выпрямительные схемы на тринисторах.

7 Транзисторные ключевые схемы.

8 Тиристорные ключевые схемы.

9 Стабилитроны. Основные характеристики стабилитронов.

10 Стабилитроны. Вольт-амперная характеристика. Схема параметрической стабилизации.

11 Фоторезисторы. Назначение. Основные характеристики.

12 Фотодиоды. Основные характеристики.

13 Фототранзисторы, фототиристоры. Основные понятия.

14 Светодиоды. Основные характеристики. Схемы включения.

15 Оптопары. Основные характеристики.

16 Электрические схемы. Классификация схем. Условные графические обозначения элементов схем.

17 Схемы автоматизации. Условные обозначения приборов, средств автоматики, запорной и регулирующей аппаратуры.

18 Основные метрологические и эксплуатационные характеристики измерительных приборов.

19 Нормирование дополнительной погрешности.

20 Условия эксплуатации, климатическое исполнение средств измерения. 21 Погрешности измерительных приборов.

22 Испытания средств измерений.

23 Основные понятия: взрыв, взрывоопасная газовая среда, температура самовоспламенения взрывоопасной газовой среды верхний и нижний концентрационные пределы воспламенения.

24 Основные характеристики взрывоопасных газовых смесей: безопасный экспериментальный максимальный зазор, группы взрывоопасных газов, группы взрывоопасных смесей в зависимости от температуры самовоспламенения.

25 Уровни взрывозащиты. Виды взрывозащиты.

26 Маркировка взрывозащищенного электрооборудования.

27 Магнитоэлектрические приборы. Измеряемые физические величины. Принцип действия, конструкция. Расширение диапазонов измерения. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений.

28 Магнитоэлектрические многопредельные приборы.

29 Магнитоэлектрические гальванометры.

30 Характерные неисправности магнитоэлектрических приборов и способы их устранения.

31 Электромагнитные приборы. Измеряемые физические величины. Принцип действия, конструкция. Характеристика шкал.

32 Характерные неисправности электромагнитных приборов и способы их устранения.

33 Устройство, назначение и принцип работы электродинамических измерительных механизмов. Их основные характеристики.

34 Характерные неисправности электродинамических приборов и способы их устранения.

35 Ферродинамические приборы. Принцип действия, конструкция магнитных систем. Измеряемые физические величины.

36 Характерные неисправности ферродинамических приборов и способы их устранения.

37 Электростатические приборы. Принцип действия, конструкция. Измеряемые физические величины.

38 Цифровые измерительные приборы. Достоинства и недостатки. Области применения. Цена младшего разряда.

39 Магазины сопротивлений. Области применения. Электрические схемы. Обслуживание, ремонт. Включение в качестве многозначной меры и двухдекадной переходной меры.

40 Биметаллические и манометрические сигнализаторы температуры. Принцип действия, конструкция. Регулировка уставок срабатывания, включение в измерительные схемы, обслуживание.

41 Электроконтактные манометры, сигнализаторы давления. Технические характеристики и области применения. Принцип действия, конструкция. Введение уставок и настройка сигнализаторов давления.

42 Манометры грузопоршневые. Принцип действия, основное назначение, конструкция.

43 Приборы для измерения расхода и количества. Классификация приборов.

44 Турбинные счетчики расхода. Принцип действия. Основные характеристики. Конструктивные реализации.

45 Ротационные счетчики расхода. Принцип действия. Основные характеристики. Конструктивные реализации.

46 Электромагнитные счетчики расхода.

47 Классификация приборов измерения уровня.

48 Буйковые сигнализаторы уровня. Принцип действия, конструкция.

49 Электроконтактные сигнализаторы уровня. Принцип действия, конструкция.

50 Стационарные системы контроля загазованности. Основные функции. Состав, компоновка и размещение составляющих системы. Формы оповещения об уровне загазованности.

51 Носимые газоанализаторы. Приемы работы с ними.

52 Взрывопожароопасные концентрации смесей. Пороговые значения предупредительной и аварийной сигнализации.

53 Простейшие структуры систем автоматического регулирования. Основные элементы системы автоматического регулирования.

54 Автоматические регуляторы давления газа прямого и непрямого действия. Принцип действия. Основные узлы регуляторов давления газа.

55 Щиты систем КИП и А. Классификация щитов.

56 Назначение систем телемеханики. Основные принципы телемеханики. 57 Структура системы телемеханики.

58 Классификация устройства телемеханики.

59 Основные требования к каналам связи. Виды линий связи.

60 Схемы установки манометров и электроконтактных манометров на технологическом трубопроводе и оборудовании. Требования к элементам, проверка качества монтажа.

61 Монтаж импульсных линий.

62 Уравнительные и разделительные сосуды. Конструкции. Монтаж уравнительных и разделительных сосудов.

63 Диагностика щитовых электроизмерительных приборов.

64 Биметаллические сигнализаторы температуры. Монтаж приборов на технологических трубопроводах и оборудовании.

65 Биметаллические сигнализаторы температуры. Диагностика состояния. Технология ремонта. Требования по эксплуатации.

66 Манометрические сигнализаторы температуры. Монтаж приборов на технологических трубопроводах и оборудовании.

67 Манометрические сигнализаторы температуры. Диагностика состояния. Технология ремонта. Требования по эксплуатации.

68 Электроконтактные манометры. Диагностика состояния. Регулировка уставок срабатывания, включение в измерительные схемы, обслуживание.

69 Сигнализаторы давления. Диагностика состояния. Регулировка уставок срабатывания, включение в измерительные схемы, обслуживание.

70 Буйковые сигнализаторы уровня. Диагностика состояния. Ремонт контактной группы, ремонт передаточного механизма. Настройка и регулировка.

71 Электроконтактные сигнализаторы уровня. Диагностика состояния. Замена электродов. Настройка и регулировка.

4-й разряд

1 Биполярные транзисторные усилительные каскады с общим эмиттером.

2 Биполярные транзисторные усилительные каскады с общей базой.

3 Биполярные транзисторные усилительные каскады с общим коллектором.

4 Униполярные транзисторные усилительные каскады с общим стоком.

5 Униполярные транзисторные усилительные каскады с общим затвором.

6 Униполярные транзисторные усилительные каскады с общим истоком.

7 Обратная связь в усилителях.

8 Основные характеристики усилителей постоянного тока.

9 Усилители мощности.

10 Операционные усилители. Основные определения и параметры.

11 Схемы включения операционных усилителей: инвертирующий, неинвертирующий, эмиттерный повторитель, компаратор, сумматор.

12 Операционные усилители. Стабилизатор напряжения.

13 Общая характеристика и условные обозначения микроэлектронных приборов.

14 Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы.

15 Рекомендации по установке и монтажу интегральных микросхем.

16 Нормативные документы ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ, ТУ, СТП, МИ. Актуализация нормативных документов.

17 Государственная метрологическая служба (ГМС) и ее деятельность.

18 Метрологическая служба (МС) юридического лица.

19 Государственный метрологический контроль и надзор.

20 Метрологический контроль методом сличений.

21 Поверка средств измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Поверительные клейма.

22 Калибровка средств измерения. Требования к помещениям, эталонам, персоналу.

23 Калибровка средств измерения. Оформление результатов калибровки.

24 Калибровочные клейма. Межповерочный и межкалибровочный интервалы.

25 Нормирование основной и дополнительной погрешностей.

26 Классы точности средств измерений. Обозначение классов точности в нормативной документации и на циферблатах приборов.

27 Определение пределов допустимой погрешности по классам точности.

28 Градуировка средств измерений. Методы и способы градуировки.

29 Особенности измерения малых и больших сопротивлений.

30 Приборы непосредственной оценки сопротивления постоянному току.

31 Мостовые схемы измерений Сбалансированный и несбалансированный режимы работы. Характерные неисправности мостовых схем.

32 Электронные омметры. Схема построения, принцип действия, основные характеристики.

33 Электронный омметр с усилителем постоянного тока. Режим измерения малых и больших сопротивлений. Основные характеристики.

34 Электронный омметр с операционным усилителем. Режим измерения малых и больших сопротивлений. Основные характеристики.

35 Электронные вольтметры постоянного тока. Схема для измерения малых напряжений. Основные характеристики.

36 Схемы вольтметров постоянного тока для измерения больших напряжений. Основные характеристики вольтметров для измерения больших напряжений.

37 Схемы вольтметров постоянного тока для измерения малых напряжений. Основные характеристики вольтметров для измерения малых напряжений.

38 Емкостные измерительные преобразователи. Физические основы принципа действия. Конструктивное исполнение. Особенности эксплуатации. Диагностика неисправностей. Области применения.

39 Электромагнитные (индукционные, трансформаторные, индуктивные) измерительные преобразователи. Физические основы принципа действия. Конструктивное исполнение. Особенности эксплуатации. Диагностика неисправностей. Области применения.

40 Тензорезистивные измерительные преобразователи. Физические основы принципа действия. Конструктивное исполнение. Особенности эксплуатации. Диагностика неисправностей. Области применения.

41 Пьезоэлектрические измерительные преобразователи. Физические основы принципа действия. Конструктивное исполнение. Особенности эксплуатации. Диагностика неисправностей. Области применения.

42 Вихретоковые измерительные преобразователи. Физические основы принципа действия. Конструктивное исполнение. Особенности эксплуатации. Диагностика неисправностей. Области применения.

43 Термометры сопротивления (ГОСТ Р 8.625–2006). Физические основы работы. Понятия: термосопротивление и чувствительный элемент термометра сопротивления. Основные характеристики.

44 Классификация термометров сопротивления: платиновый, медный, никелевый. Классы допуска.

45 Термометры сопротивления. Расчет номинальной статической характеристики.

46 Термометры сопротивления. Схемы соединения внутренних проводов. Конструкции чувствительных элементов медных и платиновых термометров сопротивления. Конструкции термометров сопротивления: поверхностные, погружаемые, малоинерционные, одинарные, двойные.

47 Мостовые схемы включения термометров сопротивления.

48 Термометры сопротивления. Номинальные статические характеристики. Расчет допустимых погрешностей термометра сопротивления в точках статической характеристики.

49 Двух-, трех- и четырехпроводное включение термометров сопротивления в мостовую схему. Сравнительные характеристики различных способов включения, требования к элементам цепи.

50 Диагностика измерительного канала. Устранение неисправностей.

51 Методика поверки термометров сопротивления.

52 Датчики температуры. Основные характеристики датчиков температуры. Принцип действия.

53 Датчики температуры. Включение в измерительные цепи. Монтаж.

54 Датчики температуры. Диагностика измерительного канала. Устранение неисправностей.

55 Датчики температуры. Методика поверки.

56 Деформационные (пружинные) средства измерения давления. Принципы построения чувствительных элементов.

57 Основные характеристики эталонных, контрольных и рабочих средств измерения. Конструктивное исполнение.

58 Обозначения на циферблатах манометров (ГОСТ 2405–88). Стандартные диапазоны измерения.

59 Самопишущие манометры. Диаграммы записи. Диаграммная бумага. 60 Обслуживание самопишущего манометра. Конструкция привода диаграммы. Технология ремонта.

61 Манометры взрывозащищенного исполнения. Обслуживание.

62 Проверка рабочего манометра контрольным манометром. Выбор контрольного манометра, последовательность действий.

63 Емкостной сигнализатор уровня. Физические основы работы. Конструктивное исполнение. Основные характеристики, особенности эксплуатации.

64 Емкостной сигнализатор уровня. Виды и проявление неисправностей. Технология ремонта.

65 Ультразвуковой сигнализатор уровня. Физические основы работы. Конструктивное исполнение. Основные характеристики, особенности эксплуатации.

66 Ультразвуковой сигнализатор уровня. Виды и проявление неисправностей. Технология ремонта.

67 Емкостные датчики уровня. Датчики уровня для электропроводящих и неэлектропроводящих жидкостей и сыпучих веществ. Физические основы работы датчиков. Основные характеристики, конструктивное исполнение. 68 Диагностика измерительного канала с емкостным датчиком уровня. Устранение неисправностей.

69 Эксплуатация и обслуживание емкостных датчиков уровня.

70 Гидростатические датчики уровня. Физические основы работы датчиков уровня. Расчет градуировочных характеристик.

71 Варианты монтажа гидростатических датчиков уровня.

72 Диагностика измерительного канала с гидростатическим датчиком уровня. Устранение неисправностей.

73 Узел учета газа. Требования к узлу учета газа. Стандартные условия.

74 Расходомеры переменного перепада давления. Принцип неразрывности, уравнение Бернулли.

75 Состав узла учета газа с расходомерами переменного перепада давления.

76 Сужающие устройства. Виды сужающих устройств.

77 Технические характеристики диафрагмы. Монтаж диафрагм

78 Дифманометры. Назначение, классификация.

79 Дифманометры сильфонные самопишущие. Принцип действия, технические характеристики, настройки и регулировки.

80 Круговые диаграммы дифманометров, обработка диаграмм, инструмент для обработки.

81 Измерительный трубопровод. Назначение, требования к монтажу.

82 Монтаж средств измерения расхода.

83 Расходомеры переменного перепада давления. Требования к монтажу узла учета газа: характеристики измерительного трубопровода; расположение средств измерения температуры, давления, перепада давления; монтаж импульсных линий; монтаж сужающих устройств.

84 Обслуживание узла учета газа.

85 Электромагнитные счетчики расхода. Основные характеристики. Принцип действия. Особенности эксплуатации.

86 Монтаж электромагнитных счетчиков расхода, настройка.

87 Диагностика работоспособности электромагнитных счетчиков расхода. Устранение неисправностей.

88 Автоматические мосты. Принцип действия, технические характеристики.

89 Автоматические мосты. Регулировка и обслуживание автоматических мостов.

90 Автоматические мосты. Виды и проявление неисправностей. Технология ремонта.

91 Классификация исполнительных элементов. Общие характеристики исполнительных элементов.

92 Электромагниты. Основные характеристики. Конструктивное исполнение. Методы и способы диагностики.

93 Двигатели постоянного тока. Схемы управления. Конструктивное исполнение. Методы и способы диагностики.

94 Двигатели переменного тока. Схемы управления. Конструктивное исполнение. Методы и способы диагностики.

95 Шаговые двигатели. Схемы управления. Конструктивное исполнение. Методы и способы диагностики.

96 Электромагнитные реле. Конструктивное исполнение. Методы и способы диагностики.

97 Поляризованные реле. Конструктивное исполнение. Методы и способы диагностики.

98 Контакты реле. Средства дуго- и искрогашения.

99 Реле времени. Конструктивное исполнение. Методы и способы диагностики.

100 Тепловое реле. Конструктивное исполнение. Методы и способы диагностики.

101 Электромагнитные контакторы.

102 Магнитные пускатели. Конструкция. Возможные неисправности. Методы диагностирования.

103 Классификация систем автоматического регулирования. Объекты регулирования в технологическом процессе транспорта газа. Основные характеристики объектов регулирования.

104 Типовая структурная схема системы автоматического регулирования, назначение элементов схемы. Общие характеристики элементов схемы. Статический и динамический режимы.

105 Основные понятия: статическая и динамическая ошибки регулирования, переходный процесс.

106 Устойчивость системы автоматического регулирования. Возмущающее и управляющее воздействия, статическое и астатическое регулирование.

107 Обратные связи системы автоматического регулирования. Функции регулятора.

108 Пропорциональный закон регулирования.

109 Пропорционально-дифференциальный закон регулирования.

110 Пропорционально-интегральный закон регулирования.

111 Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования.

112 Реализация законов регулирования в электрических системах регулирования. Примеры использования в технологическом процессе.

113 Регуляторы непрямого действия. Схемы регуляторов давления. Принцип действия.

114 Регуляторы непрямого действия (регулировки, обслуживание, ремонт).

115 Монтажные схемы измерительных цепей термосопротивлений в каналах телеизмерений и в каналах автоматических мостов. Электрические соединительные линии, выбор кабеля или провода, требования к прокладке, правила монтажа в коробках и оголовках термосопротивлений. 116 Монтажные схемы емкостных сигнализаторов уровня в каналах телесигнализации. Электрические соединительные линии, выбор кабеля или провода, требования к прокладке, защита от внешних статических и электромагнитных полей.

117 Монтажные схемы ультразвуковых сигнализаторов уровня в каналах телесигнализации. Электрические соединительные линии, выбор кабеля или провода, требования к прокладке.

118 Монтажные схемы исполнительных элементов. Электрические соединительные линии, выбор кабеля или провода, требования к прокладке. 119 Настройка мостовой схемы термосопротивления: балансировка моста для 0 °С, подгонка линий связи.

120 Методы выявления неисправностей мостовой схемы термосопротивления и технология их устранения.

121 Монтаж термосопротивлений в карман и без кармана. Закладные конструкции.

122 Настройка автоматического моста: настройка «0», диапазона измерения, регулировка передаточного механизма, реохорда, записывающего устройства.

123 Технология ремонта передаточного механизма (редуктора).

124 Настройка самопишущих дифманометров и манометров: настройка «0», диапазона измерения, часового механизма, записывающего устройства.

125 Технология ремонта чувствительного элемента манометра.

126 Технология ремонта часового механизма самопишущего манометра.

127 Технология монтажа сужающего устройства типа «диафрагма».

128 Обслуживание сужающего устройства.

129 Требования к монтажу импульсных линий. Обвязка дифманометра. 130 Порядок включения запорной арматуры дифманометра.

131 Монтажные схемы измерительных цепей термосопротивлений в каналах телеизмерений и в каналах автоматических мостов.

132 Термосопротивления. Электрические соединительные линии, выбор кабеля или провода, требования к прокладке, правила монтажа в коробках и оголовках термосопротивлений.

133 Монтажные схемы емкостных сигнализаторов уровня в каналах телесигнализации.

134 Емкостные сигнализаторы уровня. Электрические соединительные линии, выбор кабеля или провода, требования к прокладке, защита от внешних статических и электромагнитных полей.

135 Монтажные схемы ультразвуковых сигнализаторов уровня в каналах телесигнализации. Электрические соединительные линии, выбор кабеля или провода, требования к прокладке.

5 разряд

1 Двоичная система счисления. Основные операции между логическими переменными: конъюнкция, дизъюнкция, инверсия.

2 Представление логических переменных в цифровой схемотехнике.

3 Основные логические элементы цифровых устройств: элемент И, элемент ИЛИ, элемент НЕ.

4 Условные обозначения элементов цифровой логики.

5 Логические элементы интегральных микросхем: транзисторно – транзисторная логика, логические элементы на КМОП-транзисторах.

6 Основные обозначения интегральных микросхем.

7 Мультиплексоры. Назначение. Примеры использования.

8 Триггеры. Назначение. RS-триггер, принцип действия.

9 Регистры. Назначение. Примеры использования.

10 Микропроцессоры. Назначение микропроцессоров. Основные узлы микропроцессора.

11 Назначение каждого узла микропроцессора, выполняемые функции.

12 Измерительные преобразователи и датчики. Метрологические и эксплуатационные характеристики.

13 Измерительные преобразователи с унифицированным сигналом.

14 Включение датчиков в измерительные каналы. Расчет «токовой пет ли».

15 Расчет выходных и входных сигналов датчиков по функциям преобразования. Определение пределов допустимой погрешности.

16 Диагностика работоспособности датчика в измерительном канале.

17 Особенности электронных измерительных приборов.

18 Компенсаторы постоянного тока. Назначение компенсаторов, основные характеристики. Принцип действия компенсатора постоянного тока.

19 Особенности эксплуатации компенсаторов постоянного тока.

20 Автоматический потенциометр. Технология настройки и ремонта автоматического потенциометра.

21 Электронно-лучевые осциллографы. Назначение и основные характеристики.

22 Основные элементы осциллографа: электронно-лучевая трубка, канал горизонтального отклонения, канал вертикального отклонения, канал яркости. Принцип действия.

23 Работа с электронно-лучевым осциллографом: настройка перед началом измерения, измерение уровня сигнала, измерение временных параметров сигнала.

24 Электронно-счетный частотомер. Структурные схемы для измерения низких и высоких частот.

25 Временные диаграммы работы узлов частотомера. Основные характеристики. Погрешность измерения.

26 Методика поверки электронно-счетного частотомера.

27 Цифровой мультиметр. Структурная схема. Основные характеристики.

28 Цифровой мультиметр. Схемы измерительных каналов: постоянного тока, постоянного напряжения, переменного напряжения, электрического сопротивления постоянному току.

29 Цифровой мультиметр. Методика поверки.

30 Микропроцессорные измерительные приборы. Архитектура прибора. Функциональные возможности.

31 Термоэлектрические преобразователи. Принцип действия термопары. Основные виды термопар.

32 Номинальные статические характеристики термопар. Конструкция.

33 Кабельные термопары.

34 Поправка на температуру соединительного спая. Схемы включения в измерительные каналы. Автоматическое введение поправки.

35 Монтаж термопар, термоэлектродные провода.

36 Способы включения термопар: параллельное, встречно-параллельное, последовательное.

Контроль перекоса температур в камерах сгорания газотурбинного агрегата.

38 Диагностика измерительного канала термопары. Устранение неисправностей.

39 Датчики давления. Принцип действия. Основные характеристики.

40 Расчет выходных характеристик датчика давления по функциям преобразования.

41 Включение датчика давления в измерительные каналы.

42 Диагностика измерительного канала с датчиком давления. Устранение неисправностей.

43 Методика поверки датчика давления.

44 Принципы измерения параметров вибрации. Относительная и абсолютная вибрации.

45 Датчики виброскорости. Принцип действия, конструктивное исполнение. Основные характеристики. Диагностика неисправностей. Монтаж.

46 Датчики виброперемещения. Принцип действия, конструктивное исполнение. Основные характеристики. Диагностика неисправностей. Монтаж.

47 Датчики виброускорения. Принцип действия, конструктивное исполнение. Основные характеристики. Диагностика неисправностей. Монтаж.

48 Среднеквадратическое значение параметра вибрации.

49 Амплитудное значение параметра вибрации, значение параметра вибрации «пик-пик».

50 Размещение измерительных преобразователей вибрации на контролируемом объекте. Частотные диапазоны вибрации различных частей объекта и соответствующие им измерительные преобразователи (вихретоковые, электромагнитные, пьезоэлектрические).

51 Относительная вибрация. Структура измерительного устройства: вихретоковый измерительный преобразователь, преобразователь сигнала. Принцип действия.

52 Относительная вибрация. Монтаж, требования к материалу объекта, размещение относительно габаритов объекта. Основные характеристики.

53 Относительная вибрация. Обслуживание.

54 Абсолютная вибрация. Структура измерительного устройства: электромагнитный или пьезоэлектрический измерительный преобразователь, преобразователь сигнала. Принцип действия.

55 Абсолютная вибрация. Монтаж. Основные характеристики.

56 Абсолютная вибрация. Обслуживание.

57 Осевой сдвиг вала. Структура измерительного устройства: вихретоковый измерительный преобразователь, преобразователь сигнала. Принцип действия.

58 Осевой сдвиг вала. Монтаж, требования к материалу объекта, размещение относительно объекта. Основные характеристики.

59 Осевой сдвиг вала. Обслуживание.

60 Скоростные характеристики газотурбинных агрегатов. Способы измерения скорости вращения вала.

61 Принципы действия вихретокового измерения скорости вращения вала, монтаж, настройка, основные характеристики, обслуживание.

62 Принципы действия индукционного измерения скорости вращения вала, монтаж, настройка, основные характеристики, обслуживание.

63 Стационарные средства измерения уровня загазованности помещений метаном (аналоговые электронные комплексы). Комплектация. Выполняемые функции и основные характеристики.

64 Физические основы принципа действия датчика метана.

65 Стационарные средства измерения уровня загазованности помещений метаном. Функции блоков питания и сигнализации. Линии связи датчиков с блоками питания и сигнализации.

66 Стационарные средства измерения уровня загазованности помещений метаном. Настройки и регулировки системы.

67 Стационарные средства измерения уровня загазованности помещений метаном. Связь с внешними устройствами: вытяжной вентиляцией, щитами автоматики, системами телемеханики.

68 Стационарные средства измерения уровня загазованности помещений метаном. Монтаж стойки и датчиков. Места расположения датчиков.

69 Стационарные средства измерения уровня загазованности помещений метаном. Калибровка датчиков поверочными газовыми смесями.

70 Стационарные средства измерения уровня загазованности помещений метаном. Диагностика работоспособности системы. Устранение неисправностей.

71 Стационарные средства измерения уровня загазованности помещений метаном. Технология ремонта датчика и блока питания и сигнализации.

72 Стационарные средства измерения уровня загазованности помещений

оксидом углерода (аналоговые электронные комплексы). Комплектация. Выполняемые функции и основные характеристики.

73 Физические основы принципа действия датчика окиси углерода.

74 Стационарные средства измерения уровня загазованности помещений оксидом углерода. Функции блоков питания и сигнализации. Линии связи датчиков с блоками питания и сигнализации.

75 Стационарные средства измерения уровня загазованности помещений оксидом углерода. Настройки и регулировки.

76 Стационарные средства измерения уровня загазованности помещений оксидом углерода. Монтаж стойки и датчиков. Места расположения датчиков.

77 Стационарные средства измерения уровня загазованности помещений оксидом углерода. Калибровка датчиков поверочными газовыми смесями.

78 Стационарные средства измерения уровня загазованности помещений оксидом углерода. Диагностика работоспособности. Устранение неисправностей.

79 Состав автоматической системы управления технологическим процессом. 80 Основные функции: автоматической системы управления технологическим процессом.

81 Автоматические системы безопасности (СБ). Назначение, основные характеристики.

82 Автоматические системы противоаварийной защиты (ПАЗ). Назначение, основные характеристики.

83 Автоматизация производственных процессов и ее формы, применяемые на производстве.

84 Агрегатная система автоматики (САУ ГПА). Назначение, функции. Объекты управления.

85 Агрегатная система автоматики (САУ ГПА). Обобщенная структурная схема системы автоматического регулирования электроприводного агрегата.

86 Агрегатная система автоматики (САУ ГПА). Обобщенная структурная схема системы автоматического регулирования газотурбинного агрегата.

87 Цеховая система автоматики (САУ КЦ). Назначение, функции. Объекты управления. Обобщенная структурная схема системы.

88 Правила эксплуатации средств контроля, автоматизации и СБ и ПАЗ.

89 Структура канала виброзащиты. Источники вибрации на газоперекачивающем агрегате. Частотные диапазоны различных частей агрегата.

90 Периодичность проверки каналов защит по вибрации, и методика ее проведения.

91 Диагностика канала измерения вибрации. Устранение неисправностей.

92 Измерительные каналы систем автоматического управления. Основные виды измерительных каналов в зависимости от формы информационно сигнала. Структуры каналов, элементный состав.

93 Методика поверки измерительных каналов.

94 Помехозащищенность измерительных каналов. Источники помех, методы уменьшения их уровня.

95 Гальваническая развязка. Назначение. Виды гальванической развязки.

96 Витая пара. Назначение. Виды технической реализации. Технология изготовления.

97 Станционные и агрегатные защиты от превышения параметров технологического процесса относительно нормального уровня (системы противоаварийных защит (ПАЗ)).

98 Автоматические системы управления технологическим процессом газораспределительных станций. Устройства дистанционного контроля и сигнализации.

99 Автоматические системы управления технологическим процессом газораспределительных станций. Каналы защит в системах телемеханики. Параметры технологического процесса, контролируемые каналами защит.

100 Автоматические системы управления технологическим процессом газораспределительных станций. Периодичность проверки каналов защит и методика ее проведения.

101 Автоматические системы управления технологическим процессом газораспределительных станций. Диагностика измерительного канала. Устранение неисправностей.

102 Микропроцессорные калибраторы давления. Назначение. Структурная схема. Элементный состав. Функциональные возможности. Режимы работы. Основные характеристики.

103 Микропроцессорные калибраторы давления. Программирование калибратора. Формирование отчетов на бумажном носителе и в электронном виде.

104 Микропроцессорные калибраторы давления. Использование калибратора в качестве эталона.

105 Микропроцессорные калибраторы температуры. Назначение. Структурная схема. Элементный состав. Функциональные возможности. Режимы работы. Основные характеристики.

106 Микропроцессорные калибраторы температуры. Программирование калибратора. Формирование отчетов на бумажном носителе и в электронном виде.

107 Микропроцессорные калибраторы температуры. Использование калибратора в качестве эталона.

108 Микропроцессорные калибраторы электрических сигналов. Назначение. Структурная схема. Элементный состав. Функциональные возможности. Режимы работы. Основные характеристики.

109 Микропроцессорные калибраторы электрических сигналов. Программирование калибратора. Формирование отчетов на бумажном носителе и в электронном виде.

110 Микропроцессорные калибраторы электрических сигналов. Использование калибратора в качестве эталона.

111 Усилительные каскады. Принципиальные схемы. Режимы работы элементов. Алгоритм поиска неисправностей. Технология ремонта.

112 Блоки питания электронных схем. Принципиальные схемы. Режимы работы элементов. Алгоритм поиска неисправностей. Технология ремонта.

6 разряд

1 Микропроцессоры. Назначение. Области применения. Типовая структура. Принцип работы.

2 Микропроцессоры. Основные характеристики. Конструктивное исполнение.

3 Микропроцессорные системы. Области использования микропроцессорных систем в современном технологическом процессе. Структура и принцип работы микропроцессорной системы.

4 Микропроцессорные системы. Основные характеристики микропроцессорной системы: тактовая частота, разрядность, быстродействие, объем памяти.

5 Запоминающие устройства. Важнейшие параметры: информационная емкость, быстродействие, энергонезависимость.

6 Запоминающие устройства. Классификация полупроводниковых запоминающих устройств: RAM, ROM.

7 Оперативное запоминающее устройство. Назначение. Классификация: статические и динамические.

8 Оперативное запоминающее устройство. Связь с другими элементами микропроцессорной системы.

9 Постоянное запоминающее устройство. Назначение. Классификация постоянных запоминающих устройств: масочные, программируемые типа PROM, репрограммируемые типа EPROM, Flash-память.

10 Постоянное запоминающее устройство. Связь с другими элементами микропроцессорной системы.

11 Аналого-цифровой преобразователь. Назначение. Принцип преобразования информации. Основные характеристики.

12 Цифроаналоговый преобразователь. Назначение. Принцип преобразования информации. Основные характеристики.

13 Назначение интерфейса. Составляющие интерфейса: аппаратная, программная, конструкторская. Основы функционирования.

14 Генератор тактовых импульсов. Назначение. Основные характеристи-

ки.

15 Устройства ввода – вывода. Назначение. Основные характеристики.

16 Модем. Назначение. Основные характеристики.

17 Микропроцессорные измерительные приборы. Архитектура прибора. Функциональные возможности.

18 Микропроцессорные измерительные приборы. Основные характеристики. Настройка.

19 Микропроцессорные измерительные приборы. Методика измерений и формирования результатов измерений.

20 Цифровые осциллографы. Структура осциллографа. Функциональные возможности цифрового осциллографа. Основные характеристики осциллографа.

21 Цифровые осциллографы. Настройка. Методика измерений и формирования результатов измерений.

22 Цифровые осциллографы. Диагностика состояния, алгоритм поиска неисправностей, технология ремонта.

23 Тепловизоры. Назначение. Основные характеристики. Физические основы принципа действия.

24 Пирометры. Классификация. Основные характеристики. Физические основы принципа действия.

25 Микропроцессорные датчики температуры. Принцип действия. Функциональные возможности. Основные характеристики.

26 Микропроцессорные датчики температуры. Процедуры перенастройки. Обслуживание.

27 Микропроцессорные датчики температуры. Технология ремонта.

28 Микропроцессорные датчики температуры. Методика поверки.

29 Микропроцессорные датчики давления. Принцип действия. Функциональные возможности. Основные характеристики. Маркировка датчиков.

30 Микропроцессорные датчики давления. Процедуры перенастройки и определение метрологических характеристик, соответствующих новому пределу измерения.

31 Микропроцессорные датчики давления. Аналоговая и цифровая формы выходного сигнала датчика, соответствующие схемы включения.

32 Микропроцессорные датчики давления. Обслуживание.

33 Микропроцессорные датчики давления. Методика поверки.

34 Микропроцессорные датчики давления. Технология ремонта.

35 Радарные датчики уровня. Принцип действия. Функциональные возможности. Основные характеристики. Маркировка датчиков.

36 Радарные датчики уровня. Процедуры перенастройки и определение метрологических характеристик, соответствующих новому пределу измерения.

37 Радарные датчики уровня. Обслуживание.

38 Ультразвуковые датчики уровня. Принцип действия. Функциональные возможности. Основные характеристики. Маркировка датчиков.

39 Ультразвуковые датчики уровня. Процедуры перенастройки и определение метрологических характеристик, соответствующих новому пределу из-

мерения. 40 Ультразвуковые датчики уровня. Обслуживание.

41 Ультразвуковые расходомеры. Принцип действия. Основные характеристики. Монтаж. 42 Ультразвуковые расходомеры. Обслуживание.

43 Ультразвуковые расходомеры. Методика поверки.

44 Кориолисовые расходомеры. Кориолисовы силы инерции. Принцип действия. Основные характеристики.

45 Кориолисовые расходомеры. Монтаж.

46 Кориолисовые расходомеры. Обслуживание.

47 Кориолисовые расходомеры. Методика поверки.

48 Автоматизация средств измерения расхода. Микропроцессорные вычислительные устройства, обрабатывающие выходные сигналы датчиков. Функциональные возможности, примеры реализации.

49 Задачи автоматизации управления технологическим процессом. Компоненты техпроцесса современного производства, подлежащие автоматизации.

50 Многоуровневая система автоматизированного управления.

51 Требования к автоматизированной системе управления с позиций особенностей технологического процесса транспорта газа.

52 Классификация интегрированных автоматизированных систем согласно иерархии управления газовой отраслью.

53 Распределенные системы управления.

54 Нижний уровень АСУ ТП. Назначение, решаемые функции. Структура нижнего уровня.

55 Верхний уровень АСУ ТП. Назначение, решаемые функции. Структура верхнего уровня: станции управления, рабочие станции.

56 Аппаратная реализация станции управления и рабочей станции. Схемы подключения рабочих станций: непосредственно, в локальную сеть.

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

58 Человеко-машинный интерфейс (HMI). Место в системе автоматизированного управления. Средства управления процессами и их визуализации.

59 Характеристики SCADA-систем.

60 SCADA-системы. Назначение и область применений.

61 SCADA-системы. Компоненты систем контроля и управления.

62 SCADA-системы. Операционные системы.

63 SCADA-системы. Прикладное программное обеспечение.

64 Измерительные каналы систем автоматического управления с измерительными преобразователями. Структуры каналов, элементный состав.

65 Методика поверки измерительного канала систем автоматического управления с измерительными преобразователями.

66 Измерительные каналы систем автоматического управления с унифицированными сигналами. Структуры каналов, элементный состав.

67 Методика поверки измерительных каналов систем автоматического управления с унифицированными сигналами.

68 Помехозащищенность измерительных каналов. Источники помех. Экранирование электронных устройств.

69 Помехозащищенность измерительных каналов. Источники помех. Гальваническая развязка.

70 Помехозащищенность измерительных каналов. Источники помех. Витая пара.

71 Обобщенная структурная схема системы автоматического регулирования электроприводного агрегата.

72 Обобщенная структурная схема системы автоматического регулирования газотурбинного агрегата.

73 Обобщенная структурная схема цеховой системы автоматического регулирования.

74 Состав САУ ГПА. Архитектура контроллеров.

75 Состав САУ КЦ. Архитектура контроллеров

76 Аппаратная платформа контроллера.

77 Средства технологического программирования.

9.2.3 Перечень тестовых дидактических материалов

3 разряд

Вопрос № 3.1 Что принято за единицу давления в системе СИ?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Н/м

2 кгс/см

3 мм. рт. ст.

4 бар.

Вопрос № 3.2 Что такое абсолютная погрешность измерения (ΔX)?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 ΔX = X изм – X, где X изм – значение, полученное при измерении; X – истинное значение измеряемой величины.

2 ΔX = X – X изм.

3 ΔX = X изм / X.

Вопрос № 3.3 В каких единицах измеряется объемный расход вещества?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 М 2/ ч.

2 Кг/ ч.

3 М3/ ч.

Вопрос № 3.4 Что такое относительная погрешность средств измерений?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Отношение абсолютной погрешности средства измерения к действительному значению измеряемой величины.

2 Отношение абсолютной погрешности средства измерения к нормирующему значению.

3 Отношение абсолютной погрешности измерения к диапазону измерения.

Вопрос № 3.5 Что такое приведенная погрешность средств измерений?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Отношение абсолютной погрешности средства измерения к действительному значению измеряемой величины.

2 Отношение абсолютной погрешности средства измерения к нормирующему значению.

3 Отношение абсолютной погрешности измерения к диапазону измерения.

Вопрос № 3.6 Как можно выразить результат измерения «70500 Па» с использованием кратных и дольных приставок?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 70,5 кПа.

2 70,5 КПа.

3 0,705 Мпа.

4 П.п. 2 и 3.

5 П.п. 1 и 3.

Вопрос № 3.7 Как можно выразить результат измерения «0,0045 В» с использованием кратных и дольных приставок?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 4,5 мВ.

2 4,5 МВ.

3 450 мкВ.

Вопрос № 3.8 Каков правильный вариант записи результата измерений: А. 12,0 мА ± 0,04 мА; Б. 12,00 мА ± 0,04 мА; В. 12 мА ± 0,04 мА?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 А.

2 Б.

3 В.

Вопрос № 3.9 В каком из ответов наиболее полно перечислены единицы измерения давления, являющиеся внесистемными для системы СИ?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Па, кгс/см2, бар.
2 Па, мм. вод. ст., бар.
3 Кгс/см2, мм. вод. ст.
4 Бар, мм. вод. ст., кгс/см2.
5 Кгс/см2.

Вопрос № 3.10 Что такое дополнительная погрешность?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Погрешность, не учитываемая техническими условиями.
2 Погрешность в нормальных условиях эксплуатации.
3 Погрешность в условиях отличных от нормальных, но в пределах условий эксплуатации.
4 Погрешность за пределами условий эксплуатации.

Вопрос № 3.11 Что такое основная погрешность?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Погрешность в нормальных условиях эксплуатации.
2 Погрешность в пределах условий эксплуатации.
3 Абсолютная погрешность.

Вопрос № 3.12 В каком из ответов наиболее полно перечислены виды поверок?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Первичная, периодическая, внеочередная, инспекционная, экспертная.
2 Первичная, периодическая, внеочередная.
3 Первичная, периодическая, внеочередная, контрольная, экспертная.
4 Первичная, периодическая, внеочередная, контрольная, инспекционная.
5 Первичная, периодическая, внеочередная, экспертная.

Вопрос № 3.13 В каких случаях проводится первичная поверка средств измерений?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 При выпуске из производства, после ремонта СИ, при вводе в эксплуатацию после длительного хранения (более 1 МПИ).
2 При ввозе по импорту, при выпуске из производства, после ремонта СИ, при повреждении знака поверительного клейма.
3 После ремонта СИ.
4 При выпуске из производства, после ремонта СИ.
5 При ввозе по импорту, после ремонта СИ, при выпуске из производства.

Вопрос № 3.14 Какие операции относятся к метрологическому контролю?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Поверка, юстировка, калибровка.

2 Настройка, градуировка, юстировка.

3 Ремонт, поверка.

4 Поверка, калибровка.

5 Поверка, калибровка, ремонт.

Вопрос № 3.15 Может ли приведенная погрешность иметь отрицательную величину?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Может.

2 Может, только если измеряемая величина отрицательна.

3 Нет.

Вопрос № 3.16 Как выражается абсолютная погрешность?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 $\gamma = \frac{\Delta}{Xn} 100$.

2 $\delta = \frac{\Delta}{X} 100$ э.

3 $\Delta = x - x_э$ где x – показание средства измерения, $x_э$ – действительное значение измеренной величины, xn – нормирующее значение.

Вопрос № 3.17 Что означает следующее обозначение на шкале прибора: 00,1/000,5?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Пределы измерения.

2 Защиту от влаги и твердых частиц.

3 Класс точности.

Вопрос № 3.18 Каким образом можно уменьшить методическую погрешность при измерении тока?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Правильным выбором типа прибора.

2 Выбором прибора с малым входным сопротивлением.

3 Использованием термокомпенсации.

Вопрос № 3.19 Каким образом можно уменьшить методическую погрешность при измерении напряжения?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Правильным выбором типа прибора.

2 Выбором прибора с малым входным сопротивлением.

3 Использованием термокомпенсации.

4 Выбором прибора с большим входным сопротивлением.

Вопрос № 3.20 Можно ли косвенным способом измерить мощность электрической цепи?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Можно с помощью амперметра и вольтметра, в соответствии с формулой W=IU.

2 Нельзя.

3 Можно с помощью амперметра и вольтметра, в соответствии с формулой W=U/I.

Вопрос № 3.21 Можно ли косвенным методом измерить сопротивление резистора?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Можно, используя амперметр, вольтметр, источник постоянного тока, в соответствии с формулой R=UП / I, где UП – напряжение источника тока. 2 Нельзя.

3 Можно, используя амперметр, вольтметр, источник постоянного тока, в соответствии с формулой R=U / I, где U – падение напряжения на резисторе.

Вопрос № 3.22 Показания, какого амперметра будут точнее: 1- с внутренним сопротивлением 1 Ом; 2- с внутренним сопротивлением 2 Ом?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Первого.

2 Второго.

3 Одинаковы.

Вопрос № 3.23 Как можно косвенным способом измерить ток в цепи?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Включив в цепь амперметр.

2 С помощью осциллографа.

3 С помощью вольтметра, подключенного к известному резистору.

Вопрос № 3.24 Какова цена деления шкалы, если диапазон измерений составляет 12 В?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 0,8 В/дел.
2 0,4 В/дел.
3 1 В/дел.

Вопрос № 3.25 Можно ли прибор с IP 45 заменить аналогичным прибором с IP 46?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Нельзя.
2 Можно с применением дополнительных мер.
3 Можно.

Вопрос № 3.26 Какой амперметр нужно использовать, чтобы погрешность измерения была меньше: 1 – с диапазоном измерений 15 А, внутренним сопротивлением 0,1 Ом: 2 – с диапазоном измерений 20 А, внутренним сопротивлением 2 Ом?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Первый.
2 Второй.
3 Одинакова.

Вопрос № 3.27 Что такое чувствительность средства измерения?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Разность между показаниями прибора сверху и снизу.
2 Отношение наибольшего выходного сигнала к наименьшему.
3 Отношение приращения выходного сигнала к приращению входного.

Вопрос № 3.28 Чему равна цена деления шкалы манометра с равномерной шкалой, разделенной на 50 интервалов? Нижний предел измерения «–4 кПа», верхний «+16 кПа».

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 0,4 кПа.
2 0,8 кПа.
3 0,32 кПа.

Вопрос № 3.29 К какому виду средств измерений относится магазин сопротивлений?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Многозначная мера.
2 Калибратор.
3 Мера.
4 Преобразователь.

Вопрос № 3.30 К какому из способов измерения (П – прямой, К – косвенный, С – совокупный) следует отнести: а) измерения мощности в цепи постоянного тока методом амперметр– вольтметр; б) измерение мощности ваттметром; в) измерение рабочих газов перед ТВД по значению температуры продуктов сгорания после СТ; г) расход газа методом переменного давления?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 а–К; б–П; в–К; г–К.
2 а–К; б–П; в–С; г–С.
3 а–С; б–К; в–П; г–С.

Вопрос № 3.31 Как изменяет внутреннее сопротивление вольтметра добавочный резистор?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Увеличивает.
2 Уменьшает.
3 Не изменяет.

Вопрос № 3.32 К какой группе преобразователей относятся ТХА; ТХК?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Термопреобразователи.
2 Термосопротивления.
3 Манометрические термомометры.
4 Вихретоковые преобразователи.
5 Биметаллические термометры.

Вопрос № 3.33 К какой группе преобразователей относятся ТСП; ТСМ?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Термопреобразователи.
2 Термосопротивления.
3 Манометрические термомометры.
4 Вихретоковые преобразователи.
5 Биметаллические термометры.

Вопрос № 3.34 Что означает в маркировке термосопротивлений обозначение 50М?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Номинальное значение сопротивления.
2 Размер погружаемой части.
3 Сопротивление в кОм при 0˚С.
4 Сопротивление в Ом при 0˚С.
5 Метрическую резьбу на накидной гайке.

Вопрос № 3.35 Какое давление измеряет U-образный жидкостный манометр?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Абсолютное.
2 Избыточное.
3 Барометрическое.
4 Разность давлений.
5 П.п. 1 и 2.
6 П.п. 2 и 4.
7 П.п. 2 и 3.

Вопрос № 3.36 Что означает красная черта на циферблате манометра?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Рабочее давление в сосуде.
2 Предел измерения.
3 Введенную уставку.

Вопрос № 3.37 Какое соотношение существует между атмосферным, абсолютным и избыточном давлениями?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Р атм. = Р изб + Рабс.
2 Рабс = Ратм + Р изб.
3 Рабс = Р изб – Р атм.

Вопрос № 3.38 Для каких целей служат приборы: ВЭ-16 рб; ЭКМ; ДМ 2005Сг?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Для измерения температуры.
2 Для сигнализации отклонения температуры.
3 Для измерения давления.
4 Для сигнализации отклонения давления.
5 П.п. 1 и 2.
6 П.п. 3 и 4.

Вопрос № 3.39 В каких единицах измеряется объемный расход вещества?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 М ^{2}/ ч.
2 Кг/ ч.
3 М^{3}/ ч.

Вопрос № 3.40 Что такое НКПВ по метану?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 5% объемных долей СН4 в воздухе.
2 10% объемных долей СН4 в воздухе.
3 3% объемных долей СН4 в воздухе.

4 разряд

Вопрос № 4.1 Какова относительная погрешность на отметке 5А, если наибольшая абсолютная погрешность в приборе установлена на отметке 2 А и равна 0,1 А?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 1%.
2 2%.
3 2,5%.

Вопрос № 4.2 Когда возрастает относительная погрешность для прибора нормированного приведенной погрешностью?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 К началу диапазона.
2 К концу диапазона.
3 В середине диапазона.
4 Постоянна на всем диапазоне.

Вопрос № 4.3 Когда возрастает приведенная погрешность для прибора нормированного приведенной погрешностью?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 К началу диапазона.
2 К концу диапазона.
3 В середине диапазона.
4 Постоянна на всем диапазоне.

Вопрос № 4.4 Чему равно значение относительной погрешности манометра, если показание манометра р = 399 кПа, а действительное значение измеряемой величины 400 кПа?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 + 0,25%.
2 – 0,25%.
0,25 МПа.

Вопрос № 4.5 Чему равна цена деления шкалы манометра с равномерной шкалой, разделенной на 50 интервалов? Нижний предел измерения «-1 кПа», верхний «+1 кПа».

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 0,4 кПа.
2 0,2 кПа.
3 0,04 кПа.

Вопрос № 4.6 Чему равен предел приведенной погрешности вольтметра класса точности 1 и диапазона измерения 0-10 В?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 0,1%.
2 ±1%.
3 ±0,1%

Вопрос № 4.7 Какова приведенная погрешность амперметра с равномерной шкалой, диапазона измерения 0-10 А, если его показания отличаются от образцового на 0,05 А?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 0,5 %.
2 0,05 %.
3 2 %

Вопрос № 4.8 Для манометра класса точности 1,5 нормальная температура окружающей среды (20±5) 0С, рабочая температура от+5 0С до +50 0С. Какой будет погрешность измерения при температуре окружающей среды 0 0С?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 ± 1,5%.
2 ± 1,5%.
3 Не нормируется.

Вопрос № 4.9 Что означает следующее обозначение 1,5 на шкале прибора?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Допустимое сопротивление изоляции (МОм). 1,5
2 Допустимое напряжение пробоя (кВ).
3 Класс точности.

Вопрос № 4.10 Каков класс точности датчика температуры диапазона измерения–20°С ÷ +180°С, если его показания отличаются от эталона на 2,5°С?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 1,5.
2 1,25.
3 1.

Вопрос № 4.11 Показание датчика давления составляет 8 МПа ± 0,012 МПа. Какой приведенной погрешности соответствует это показание, если предел измерения 0…10 МПа?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 0,12%.
2 0,1%.
3 0,15%.

Вопрос № 4.12 Какова приведенная погрешность для класса точности 1, диапазона измерения 0…10 А и показания 5 А?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 ±0,5%.
2 ±1%.
3 ±0,2%.

Вопрос № 4.13 Каково допустимое отклонение измеряемой температуры датчиком температуры диапазона измерения (0…100) °С, выходным сигналом (4…20) мА, если его показания составляют 8 мА ± 0,1 мА?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 25,000 °С ±0,625 °С.
2 20,000 °С ±0,625 °С.
3 25,000 °С ±0,325 °С.

Вопрос № 4.14 Какова величина тока, если измеряемое давление 8МПа для датчика давления с диапазоном измерения 0…10МПа с токовым выходом 0…5 мА?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 4 мА.
2 2 мА.

3 3,5 мА.

Вопрос № 4.15 Шкала вольтметра имеет конечное значение 10 А. Какое значение имеет измеряемая величина, если стрелка вольтметра указывает 8 А, а переключатель диапазона измерения находится в положении 20 А?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 16 А.
2 20 А.
3 8 А.

Вопрос № 4.16 Какие показания будут у вольтметра магнитоэлектрической системы с пределом измерения 100 В при напряжении 80 В в случае обрыва пружины?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 80 В.
2 Стрелка «ляжет» на упор.
3 0. 4 100 В.

Вопрос № 4.17 Какие показания будут у амперметра электромагнитной системы с пределом измерения 0,5 А при токе 0,3 А в случае обрыва пружины?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 0,3 А.
2 0,5 А.
3 0. 4 Стрелка «ляжет» на упор.

Вопрос № 4.18 Что покажет амперметр магнитоэлектрической системы с пределом измерения 1 А при токе 0,5 А в случае закорачивания шунта?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 1 А.
2 Перегорит катушка рамки.
3 0. 4 Стрелка «ляжет» на упор.

Вопрос № 4.19 Что покажет амперметр магнитоэлектрической системы с пределом измерения 1 А при токе 0,5 А в случае обрыва шунта?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 1 А.
2 Перегорит катушка рамки.
3 Ничего не покажет.
4 Стрелка «ляжет» на упор.
5 П.п. 2 и 3.

6 П.п. 2 и 4.

Вопрос № 4.20 Как включают между собой катушки амперметров электродинамической системы?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Последовательно для измерения токов до 0,5 А.

2 Параллельно для измерения токов более 0,5 А.

3 Последовательно для измерения токов более 0,5 А.

4 Параллельно для измерения токов до 0,5 А.

5 Включив в цепь только одну катушку.

6 П.п. 1 и 2

7 П.п. 3 и 4.

Вопрос № 4.21 Как включают между собой катушки вольтметров электродинамической системы?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Последовательно.

2 Параллельно.

3 Последовательно через разделительный резистор.

Вопрос № 4.22 В соответствие с какой формулой определяется сопротивление шунта?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 $R_Ш = R_И / (I/I_И - 1)$, где $R_И$ – сопротивление измерительного механизма, I – измеряемый ток, $I_И$ – допустимая величина тока измерительного механизма.

2 $R_Ш = R_И (I/I_И - 1)$.

3 $R_Ш = R_И / (I_И / I - 1)$.

Вопрос № 4.23 В соответствии с какой формулой определяется сопротивление добавочного резистора вольтметра?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 $R_Д = R_И / (U/U_И - 1)$, где $R_И$ – сопротивление измерительного механизма, U – измеряемое напряжение, $U_И$ – допустимая величина напряжения измерительного механизма.

2 $R_Д = R_И (U/U_И - 1)$.

3 $R_Д = R_И / (U_И / U - 1)$.

Вопрос № 4.24 Из-за чего изменяется температурная погрешность амперметра с шунтом?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Из-за того, что сопротивление шунта больше сопротивления катушки измерительного механизма.

2 Из-за того, что температурный коэффициент сопротивления (ТКС) материала шунта (манганин) меньше, чем ТКС катушки измерительного механизма.

3 Из-за того, что ТКС шунта равен ТКС катушки измерительного механизма, но шунт включен параллельно катушки измерительному механизму.

Вопрос № 4.25 Каково условие равновесия моста?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 R1R2=Rx R3.

2 R1R3=Rx R2.

3 R1Rx=R2 R3.

Вопрос № 4.26 Для чего необходимы удлиняющие термоэлектродные провода?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Для компенсации температурных погрешностей термосопротивления.

2 Для компенсации температурных погрешностей термопар.

3 Для переноса места холодного (свободного) спая термопары.

Вопрос № 4.27 Что происходит для биметаллического термометра при понижении температуры?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Изгиб биметаллической пластины в сторону металла с большим коэффициентом линейного расширения.

2 Изгиб биметаллической пластины в сторону металла с меньшим коэффициентом линейного расширения.

3 Удлинение стержня и укорочение трубки.

4 Удлинение трубки и укорочение стержня.

Вопрос № 4.28 Какова величина выходного сигнала датчика температуры с диапазоном измерения – 50□С…+ 150□С и диапазоном выходного сигнала 4…20 мА для температуры 0□С?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 10 мА.

2 8 мА.

3 9 мА.

Вопрос № 4.29 На чем основан принцип действия термопары?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 На возникновении нагрева двух электродов из различных сплавов при прохождении электрического тока.

2 На изменении сопротивления при нагреве двух электродов из различных сплавов.

3 На возникновении термо-ЭДС в результате нагрева спая двух электродов из различных сплавов.

Вопрос № 4.30 На чем основан принцип действия термометра сопротивления?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 На свойстве материала изменять свое сопротивление при прохождении электрического тока.

2 На свойстве материалов изменять свое электрическое сопротивление при изменении температуры.

3 На изменении электрического сопротивления при изменении питающего напряжения.

Вопрос № 4.31 На чем основан принцип действия жидкостного термометра?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 На расширении жидкости при изменении температуры среды.

2 На изменении давления жидкости при изменении температуры.

3 На изменении теплопроводности жидкости при изменении температуры.

Вопрос № 4.32 На чем основан принцип действия манометрического термометра?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 На изменении теплопроводности рабочего тела при изменении температуры.

2 На изменении давления рабочего тела при изменении температуры.

3 На различии коэффициентов линейного расширения.

Вопрос № 4.33 На чем основан принцип действия биметаллического термометра?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 На изменении давления рабочего тела при изменении температуры.

2 На расширении тела при изменении температуры.

3 На различии коэффициентов линейного расширения деталей чувствительного элемента.

Вопрос № 4.34 Для чего необходимо заполнять кольцевой зазор между термометром и внутренней стенкой оправы машинным маслом?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Для лучшей теплопередачи от рабочей среды до термометра.

2 Для исключения коррозии термометра.

3 Для уменьшения влияния атмосферы на показания термометра.

Вопрос № 4.35 Что такое пирометр?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Термометр, реализующий контактный метод измерений.

2 Термометр, реализующий бесконтактный метод измерений.

3 Термоэлектрический термометр.

4 Дилатометрический термометр.

Вопрос № 4.36 Какой принцип положен в основу работы жидкостных манометров?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Подбор удельного веса жидкости.

2 Подбор удельного веса жидкости.

3 Подбор диаметра стеклянной трубки.

4 Уравновешивание измеряемого давления давлением столба жидкости.

Вопрос № 4.37 В чем состоит принцип действия деформационного манометра?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

В изменении упругих свойств чувствительного элемента в зависимости от величины измеряемого давления.

2 В изменении размеров упругого элемента в зависимости от величины измеряемого давления.

3 В упругой деформации чувствительного элемента в зависимости от величины измеряемого давления.

Вопрос № 4.38 Что такое напоромер?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

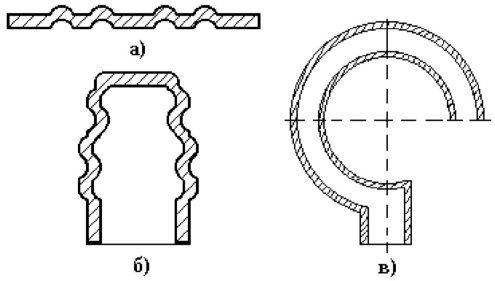
Ответы:

1 Манометр избыточного давления в газовых средах с верхним пределом измерения не более 40 кПа.

2 Вакуумметр для измерения давления разреженного газа с верхним пределом измерений не более 40 000 Па.

3 Манометр абсолютного давления в газовых средах с верхним пределом измерения не менее 40 кПа.

Вопрос № 4.39 На каком чертеже (а, б, в) изображен сильфон?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 а.

2 б.

3 в.

Вопрос № 4.40 Какой принцип лежит в основе преобразования измеряемого давления в электрический сигнал в датчиках давления «Метран»?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Магнитоэлектрический.

2 Пьезоэлектрический.

3 Тензоэлектрический.

5 разряд

Вопрос № 5.1 Каков предел допускаемого отклонения выходного сигнала для измеряемого давления 8 МПа для датчика давления диапазона измерения 0…10 МПа, с выходным сигналом 0…20 мА, с пределом допускаемой приведенной основной погрешности ± 0,1 %? За нормирующее значение принять диапазон измерений.

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 10,0 мА ± 0,1 мА.

2 16,00 мА ± 0,02 мА.

3 8,00 мА ± 0,02 мА.

Вопрос № 5.2 Какова приведенная погрешность манометра с токовым выходным сигналом (0÷5) мА с пределами измерения от 0 кгс /см 2 до 40 кгс /см 2, если при измерении давления 32 кгс/ см 2 выходной сигнал составил J=3,96 м А?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 1%.
2 – 1,2%.
3 – 0,8%.

Вопрос № 5.3 Каков предел допускаемого отклонения входного сигнала для выходного тока 12 мА для датчика давления диапазона измерения от 0 МПа до 10 МПа, с выходным сигналом от 0 мА до 20 мА, с пределом допускаемой приведенной основной погрешности 0,1 %? За нормирующее значение принять диапазон измерений.

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 6,00 МПа ± 0,01%.
2 6,00 МПа ± 0,01МПа.
3 8,00 МПа ± 0,01МПа.

Вопрос № 5.4 Какова величина измеряемого давления, если показания датчика 8 мА для датчика давления с диапазоном измерения от 0 МПа до 16 МПа с токовым выходом от 0 мА до 20 мА?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 4 МПа.
2 6,4 МПа.
3 10 МПа.

Вопрос № 5.5 Чему равно значение предела абсолютной погрешности измерения температуры, если действительное значение равно 500 К, а относительная погрешность составляет ±0,2%?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 ±0,2 К.
2 ±1 К.
3 ±2 К.

Вопрос № 5.6 Для манометра класса точности 1,5 нормальная температура окружающей среды 20 ±50С, рабочая температура + 50 С…+500С. Какой будет погрешность измерения при температуре окружаю щей среды 240 С?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 ± 1,5%.
2 ±1,5%.
3 Не нормируется.

Вопрос № 5.7 Чему равен предел приведенной погрешности амперметра класса точности 1,5 и диапазона измерения от–3 А до +3 А?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 ±1 %.

2 ±1 А.

3 ±1,5 %.

Вопрос № 5.8 Для манометра класса точности 1,5 нормальная температура окружающей среды 20 ± 50 С, рабочая температура +50С…+500С. Какой будет погрешность измерения при температуре окружающей среды +100С?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 ± 1,5%.

2 > 1,5%.

3 Не нормируется.

Вопрос № 5.9 Класс допуска (точности) термосопротивлений может иметь следующие обозначения: А, В, С. Какой из представленных классов наиболее точен?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 А.

2 В.

3 С.

Вопрос № 5.10 Что определяет обозначение класса точности буквой А?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Предел допускаемой погрешности в форме относительной погрешности.

2 Предел допускаемой погрешности в форме абсолютной погрешности.

3 Предел допускаемой погрешности в форме приведенной погрешности.

Вопрос № 5.11 Каков предел допускаемого отклонения выходного сигнала для измеряемого давления 5 МПа для датчика давления диапазона измерения от 0 МПа до 10 МПа, с выходным сигналом от 4 мА до 20 мА, с пределом допускаемой приведенной основной погрешности ± 0,1 %? За нормирующее значение принять диапазон измерений.

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 12,000 мА ± 0,016 мА.

2 12,0 мА 0,1 мА.

3 10,0 мА ± 0,1 мА.

Вопрос № 5.12 Какой прибор обеспечит погрешность измерений тока 5А, не превышающую 0,5 %, если заданы классы точности (К) и пределы измерения приборов (JК): а) К=0,1, JК=30 А; б) К=0,2, JК=15 А; в) К=0,2, JК=7,5 А?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 а).

2 б).

3 в).

Вопрос № 5.13 Измерения давления проводится двумя манометрами: 1 – диапазона 0 ÷ 600 кПа, класса точности 1; 2 – диапазона 0 ÷ 100 кПа класса точности 2,5. Показания какого манометра будет точнее, если величина измеряемого давления –100 кПа?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Первого.

2 Второго.

3 Точность обоих одинакова.

Вопрос № 5.14 Измерения температуры проводится двумя термобиметаличе- скими термометрами: 1 – диапазон 0÷ 300 0 С, класс точности 1,5; 2 – диапазон 0 ÷ 200 0 С класс точности 2. Показания како- го термометра будет точнее, если величина измеряемой температуры 1500 С?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Первый.

2 Второй.

3 Точность обоих одинакова.

Вопрос № 5.15 Каково правильно рассчитанное максимально допустимое сопротивление нагрузки в токовой петле (4…20 мА), при следующих условиях: напряжение питания 34 В, диапазон напряжений питания преобразователя 12…42 В, необходимо, чтобы система обеспечила возможность отображения тока отказа датчика –22 мА?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 1,1 кОм.

2 1 кОм.

3 > 1,1 кОм.

4 >1 кОм.

5 > 400 Ом.

6 <1 кОм.

7 <1,1 кОм.

Вопрос № 5.16 Каково значение выходного сигнала датчика температуры с диапазоном измерения от – 50 °С до + 150 °С, диапазон выходного сигнала которого составляет (4…20) мА, если измеренная температура составляет 100 °С?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

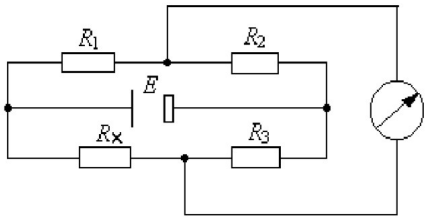
Ответы:

1 16 мА.

2 12 мА.

3 18 мА.

Вопрос № 5.17 Можно ли представленной схемой измерить сопротивление Rx?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Нельзя.

2 Можно, с применением дополнительного оборудования по формуле Rx=R1R2 /R3.

3 Можно, с применением дополнительного оборудования по формуле Rx=R1R3/R2.

Вопрос № 5.18 Как повлияет длительность импульсов образцовой частоты на точность измерения частотомера при измерении низких частот?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Точность измерения понижается с уменьшением длительности образцовых импульсов.

2 Точность измерения зависит только от длительности измеряемых импульсов.

3 Точность измерения повышается с уменьшением длительности образцовых импульсов.

Вопрос № 5.19 Чем электронные вольтметры постоянного тока для измерения малых напряжений отличаются от электронных вольтметров для измерения больших напряжений?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

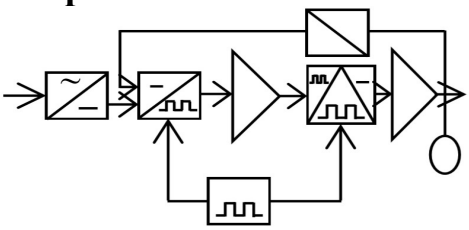
Ответы:

1 В электронном вольтметре малых напряжений введена модуляция сигнала с целью уменьшения дрейфа усилителя постоянного тока.

2 В электронном вольтметре малых напряжений введена модуляция сигнала с целью уменьшения влияния внешних наводок.

3 В электронном вольтметре малых напряжений введена модуляция сигнала с целью увеличения коэффициента усиления.

Вопрос № 5.20 Что означает представленная схема?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

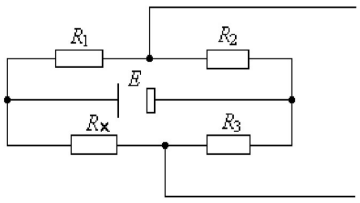
1 Вольтметр переменного тока.

2 Вольтметр постоянного тока для измерения больших напряжений.

3 Вольтметр постоянного тока для измерения малых напряжений.

4 Вольтметр постоянного тока для измерения малых напряжений.

Вопрос № 5.21 Что будет показывать мост в неравновесном режиме, если R1 R3 = Rx R2?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

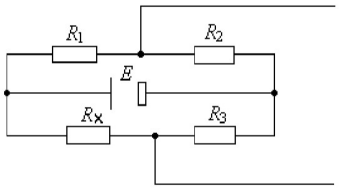
Ответы:

1 UВЫХ = E.

2 UВЫХ = 0.

3 UВЫХ = UВЫХ MAX.

Вопрос № 5.22 Будет ли выходной сигнал менять свой знак при изменении Rx в большую и меньшую сторону относительно R0, если схема балансировалась для R0?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

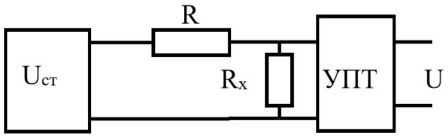
Ответы:

1 Не будет.

2 Будет.

3 Будет, если не соблюдена полярность подключения Rx.

Вопрос № 5.23 Можно ли представленной схемой измерять величину электрического сопротивления?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

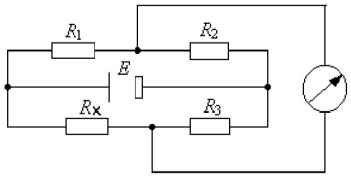
Ответы:

1 Можно, измеряя напряжение на выходе схемы по выражению U = Uст·R/(Rx+R).

2 Можно, измеряя напряжение на выходе схемы по выражению U = Uст·Rx/R.

3 Можно, измеряя напряжение на выходе схемы по выражению U = Uст·Rx/(R+Rx).

Вопрос № 5.24 Как зависят показания прибора при равновесном режиме моста от напряжения питания E?



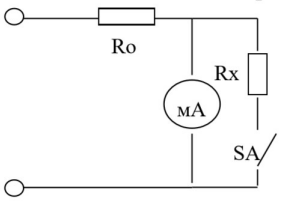
Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 С увеличением напряжения питания показания прибора увеличиваются.
2 С увеличением напряжения питания показания прибора уменьшаются.

3 Показания прибора от напряжения питания не зависят.

Вопрос № 5.25 Каково положение стрелки на шкале прибора, если разомкнуть ключ SA для представленной схемы электромеханического омметра?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

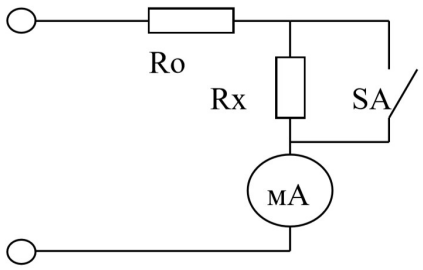
Ответы:

1 На нулевой отметке.

2 На отметке «∞».

3 Такой режим не допустим.

Вопрос № 5.26 Каково положение стрелки на шкале прибора, если разомкнуть Rx для представленной схемы электромеханического омметра?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы: 1 На нулевой отметке.

2 На отметке «∞».

3 Такой режим не допустим.

Вопрос № 5.27 Как изменятся характеристики моста постоянного тока, если в смежные плечи моста включить одинаковые термосопротивления?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Чувствительность моста увеличится.

2 Мост будет находиться в равновесном состоянии.

3 Напряжение в выходной диагонали не будет изменяться при изменении температуры.

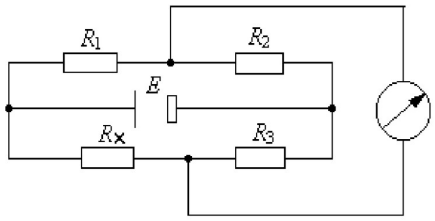
4 Чувствительность моста уменьшится.

5 П.п. 1 и 2.

6 П.п. 2 и 3.

7 П.п. 2 и 4.

Вопрос № 5.28 Мост находился в равновесии. Произошел обрыв резисторов Rx и R3. Что будет показывать прибор?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Стрелка будет на нулевой отметке.

2 Стрелка будет на максимальной отметке.

3 Прибор будет показывать падение напряжения на сумме сопротивлений R1 и R2.

Вопрос № 5.29 Что такое номинальная статическая характеристика термометра сопротивления?

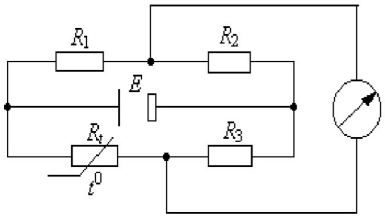
Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 W = Rt/R0.

2 Rt=Wt/R0.
3 Rt=WtR0.

Вопрос № 5.30 Можно ли увеличить чувствительность неуравновешенного моста, измеряющего температуру, включением дополнительного терморезистора?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 Можно, если он будет включен вместо резистора R2.
2 Можно, если он будет включен вместо резистора R3.
3 Нельзя.

Вопрос № 5.31 Что будет показывать канал измерения температуры с термопарой, если оба спая термопары будут иметь одинаковую температуру (например, термопара находится на воздухе)?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

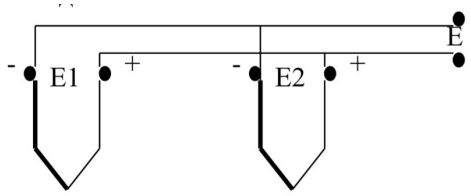
Ответы:
1 0°С.
2 Температуру места расположения компенсационной коробки.
3 Нижний предел измерения для используемой термопары.

Вопрос № 5.32 Какова величина сопротивления для платинового термосопротивления 10П при t = 100°С, если Wt = 1,3911?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 13,911 Ом.
2 0,13911 Ом.
3 139,11 Ом.

Вопрос № 5.33 При параллельном включении термопар, чему будет равен их выходной сигнал?

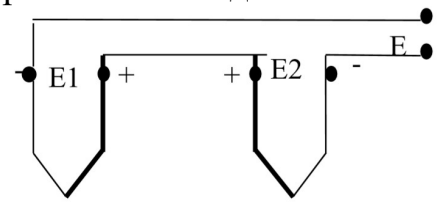


Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:
1 E=E1-E2.
2 E=(E1+E2)/2.

3 E=E1+E2.

Вопрос № 5.34 Для представленной схемы включения термопар, чему будет равен их выходной сигнал?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 E=E1-E2.

2 E=(E1+E2)/2.

3 E=E1+E2.

Вопрос № 5.35 Что необходимо для введения автоматической компенсации температуры соединительного спая термопары?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Использовать удлиняющие термоэлектродные провода.

2 Включать последовательно с термопарой термозависимый мост.

3 Включать параллельно с термопарой дополнительную термопару, расположенную вне зоны измерения.

4 П.п. 1, 2 и 3.

5 П.п. 1 и 2.

6 П.п. 1 и 3.

Вопрос № 5.36 Что обозначает на шильдике термосопротивления буква А?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Класс точности.

2 Схему соединения.

3 Конструктивное исполнение.

Вопрос № 5.37 На чем основан принцип действия манометрического термометра?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 На изменении теплопроводности рабочего тела при изменении температуры.

2 На изменении давления рабочего тела при изменении температуры.

3 На различии коэффициентов линейного расширения.

Вопрос № 5.38 Каково правильно рассчитанное максимально допустимое со- противление нагрузки в цепи датчика давления с токовым сигналом от 4 мА до 20 мА, при следующих условиях: напряжение питания 34 В, диапазон напряжений питания от 12 В до 42 В, необходимо, чтобы система обеспечила возможность отображения тока отказа датчика – 22 мА?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 1545 Ом.

2 1909 Ом.

3 ≥1000 Ом. 4 ≤1000 Ом.

Вопрос № 5.39 Изменения каких параметров можно осуществить в процессе настройки микропроцессорных датчиков давления «Метран 43», «Метран 100», «Метран 150»?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

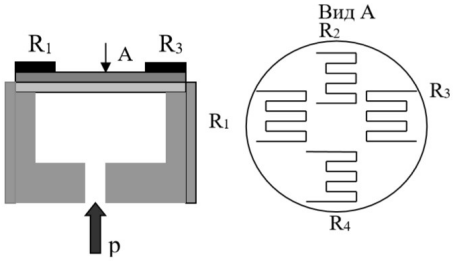
Ответы:

1 Диапазона измерений, изменения выходного сигнала (например, с 4…20 мА на 0…20 мА), системы единиц измерения, кратности единиц.

2 Верхнего максимального предела измерения, инвертирование выходного сигнала, кратности единиц.

3 Диапазона измерений, инвертирование выходного сигнала, системы единиц измерения, кратности единиц.

Вопрос № 5.40 Какие функции в датчике давления выполняют представленные на рисунке элементы R2 и R4?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Термосопротивлений.

2 Термопар.

3 Тензосопротивлений.

6 разряд

Вопрос № 6.1 Нужен ли в микропроцессорном измерительном приборе генератор тактовой частоты?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Нужен.

2 Не нужен, так как частотный сигнал вырабатывает процессор.

3 Не нужен, если измеряемый сигнал имеет частотную форму.

Вопрос № 6.2 Где хранится программа выполнения измерений в микропроцессорном измерительном приборе?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 В ОЗУ.

2 В ПЗУ.

3 В микропроцессоре.

Вопрос № 6.3 Влияет ли качество преобразования измеряемого сигнала формирователем в электронно-счетном частотомере на его погрешность?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Не влияет, так как точность преобразования определяется только формой импульсов образцовой частоты.

2 Влияет, если сигнал имеет слишком большую амплитуду.

3 Влияет, если формирователь не обеспечивает прямоугольную форму импульса.

4 Влияет, если формирователь не обеспечивает требуемую амплитуду импульса.

Вопрос № 6.4 При измерении низких частот как повлияет длительность импульсов образцовой частоты на точность измерения?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

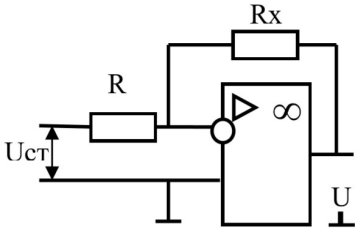
Ответы:

1 Точность измерения понижается с уменьшением длительности импульсов.

2 Точность измерения зависит только от длительности измеряемых импульсов.

3 Точность измерения повышается с уменьшением длительности импульсов.

Вопрос № 6.5 Можно ли представленной схемой измерять величину электрического сопротивления?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Можно, измеряя напряжение на выходе схемы согласно выражения $U = U_{ст} \cdot R/R_x$.

2 Можно, измеряя напряжение на выходе схемы согласно выражения $U = U_{ст} \cdot R_x/R$.

3 Нельзя.

Вопрос № 6.6 На чем работает емкостной измерительный преобразователь?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Переменном токе.

2 Постоянном токе.

3 К виду тока не критичен.

Вопрос № 6.7 Что происходит с чувствительностью вихретокового преобразователя с увеличением электропроводности объекта?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Уменьшается.

2 Чувствительность преобразователя не зависит от материала объекта.

3 Увеличивается.

Вопрос № 6.8 Можно ли измерять пьезоэлектрическим измерительным преобразователем статические воздействия?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Можно.

2 Можно при хорошей экранировке кабеля.

3 Можно при включении фильтра.

4 Нельзя из-за большого внутреннего сопротивления.

5 Нельзя из-за большой собственной емкости.

Вопрос № 6.9 От чего зависит выходной сигнал в полупроводниковом тензоэлектрическом измерительном преобразователе?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Изменения длины преобразователя.

2 Изменения диаметра преобразователя.

3 Изменения удельного сопротивления материала преобразователя.

4 П.п. 1 и 2.

5 П.п. 2 и 3.

6 П.п. 1, 2 и 3.

Вопрос № 6.10 Влияет ли изменение диэлектрической проницаемости среды на выходной сигнал емкостного измерительного преобразователя?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 С увеличением диэлектрической проницаемости выходной сигнал увеличивается.

2 Не влияет.

3 С увеличением диэлектрической проницаемости выходной сигнал уменьшается.

Вопрос № 6.11 Какое входное воздействие измеряет пьезоэлектрический измерительный преобразователь?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Перемещение электрода пьезопластины.

2 Частоту перемещения электрода пьезопластины.

3 Постоянную силу, воздействующую на пьезопластины.

4 Переменную силу, воздействующую на пьезопластины.

Вопрос № 6.12 Зависит ли, выходной сигнал емкостного измерительного преобразователя от площади пластин?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 С увеличением площади пластин емкость увеличивается.

2 С увеличением площади пластин емкость уменьшается.

3 Изменение емкости связано с диэлектрической проницаемостью диэлектрика.

Вопрос № 6.13 Влияет ли количество витков катушки электромагнитного (индукционного) измерительного преобразователя на его выход ной сигнал?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 С увеличением витков выходной сигнал уменьшается.

2 Не влияет.

3 С уменьшением витков выходной сигнал уменьшается.

4 С уменьшением витков выходной сигнал увеличивается.

Вопрос № 6.14 На каком эффекте основан принцип действия вихретокового преобразователя?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Изменение индуктивности катушки при приближении к деталям из ферромагнитного материала за счет намагничивания сердечника.

2 Изменение индуктивности катушки за счет наведения токов Фуко в материале детали.

3 В наведении ЭДС в катушке в результате вибрации детали из ферромагнитного материала.

Вопрос № 6.15 Где могут применяться пьезоэлектрические измерительные преобразователи?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 В тахометрических системах для измерения угловых скоростей вращения валов.

2 В устройствах измерения относительной вибрации.

3 В устройствах измерения абсолютной вибрации.

Вопрос № 6.16 Каковы условия применения пьезоэлектрических преобразователей?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Подключение к усилителям с высокими входными сопротивлениями.

2 Подключение к усилителям с малыми входными сопротивлениями.

3 Подключение к дифференцирующим устройствам.

Вопрос № 6.17 Каким образом подсчитывается амплитуда измерительного сигнала по экрану электронно-лучевого осциллографа?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 $U=N_Y Y$, где N_Y – цена деления, Y – количество делений на экране.

2 $U=K_Y Y$, где K_Y – коэффициент ослабления входного аттенюатора.

3 $U=N_Y K_Y Y$. 4 $U=(N_Y Y)/K_Y$.

Вопрос № 6.18 При измерении амплитуды сигнала осциллографом изображение на экране составляло 5 делений при следующих положениях ручек панели: mV/дел =1, время/дел=1 мс/дел, делитель 1:10. Какова будет амплитуда сигнала?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 5 В.

2 5 мВ.

3 50 В.

4 50 мВ.

Вопрос № 6.19 При следующих положениях ручек на панели осциллографа mV/ дел = 2, Время/дел=1 мс/дел, делитель =1:1 чему будет равна частота сигнала, если изображение периода сигнала со- ставляет 5 делений?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 200 Гц.

2 5 мкс.

3 200 кГц.

4 1000 кГц.

Вопрос № 6.20 Каким образом подсчитывается период исследуемого сигнала по экрану электронно-лучевого осциллографа?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

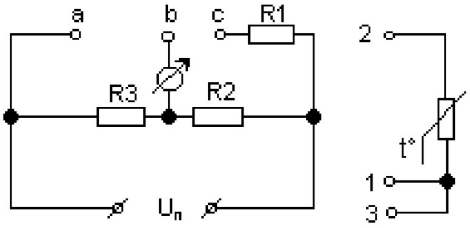
Ответы:

1 $T=N_X X$, где N_X – цена деления шкалы в единицах времени, X – деления шкалы между одноименными точками исследуемого сигнала по горизонталной оси экрана.

2 $T=K_X X$, где K_X – значение множителя периода (пример x1; 0,2).

3 $T=(N_X X)/K_X$. 4 $T=N_X K_X X$.

Вопрос № 6.21 Каким образом необходимо включить в схему моста терморезистор при трехпроводном подключении?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 a-2; b-1; c-3.

2 a-3; b-1; c-2.

3 a-2; b-3; c-1.

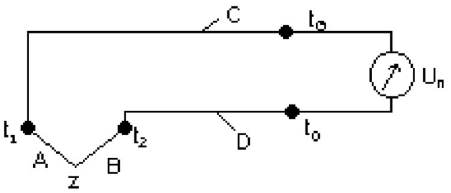
4 П.п. 1 и 2.

5 П.п. 2 и 3.

6 П.п. 1 и 3.

7 Любым из представленных выше.

Вопрос № 6.22 При каких условиях температуры (t1 и t2) мест соединения удлиняющих термоэлектродных проводов (C и D) не скажутся на результат измерения?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Если t1 = t2.

2 Если провода C и D термоидентичны термоэлектродам A и B.

3 Если измерительный прибор имеет термокомпенсацию.

4 П.п. 1 и 2.

5 П.п. 1, 2 и 3.

Вопрос № 6.23 Каковы принципиальные основы введения поправки на температуру t^o (t^o больше той, при которой градуировалась термопара) соединительных (холодных) спаев термопары?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Необходимо из показаний термопары вычесть ЭДС, соответствующую температуре холодных спаев поправку.

2 Необходимо к показаниям термопары прибавить ЭДС, соответствующую температуре холодных спаев поправку.

3 Необходимо применить удлиняющие термоэлектродные провода.

Вопрос № 6.24 Что будет, если не соблюсти полярность подключения удлинительных термоэлектродных проводов к термопаре?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Показания термопары увеличатся на величину термо-ЭДС материала проводника соответствующую температуре холодного спая.

2 Показания термопары уменьшатся на величину термо-ЭДС материала проводника соответствующую температуре холодного спая.

3 Показания термопары не изменятся, так как в них постоянно вносится поправка на температуру холодного спая.

Вопрос № 6.25 Какова будет величина термо-ЭДС термопары ТХА (К), если температура измерительного спая +100 °С, соединительного спая минус 20°С? ЕХ (100°С; 0°С) = 4,095 мВ ЕА (–20°С; 0°С) = – 0,777мВ

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 3,318 мВ.

2 – 3,318 мВ.

3 4,872 мВ.

Вопрос № 6.26 Какую информацию будет выдавать мост с термосопротивлением в неравновесном режиме, если он был сбалансирован при 20°С?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Показания моста будут заниженными.

2 Показания моста будут завышенными.

3 Условия балансировки на работу моста в неравновесном режиме не сказываются.

Вопрос № 6.27 Что будет показывать вторичный прибор, измеряющий температуру с помощью термосопротивления, включенного в мостовую схему при закорачивании термосопротивления?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Выход за нижний предел измерения.
2 Выход за верхний предел измерения.
3 0°С.

Вопрос № 6.28 Влияет ли ток, протекающий через чувствительный элемент термометра сопротивления, на точность измерения температуры?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Не влияет, если терморезистор включен в схему автоматического моста.

2 Влияет, если терморезистор включен в схему неуравновешенного моста.

3 Влияет, так как вызывает самонагрев чувствительного элемента.

Вопрос № 6.29 Какую поправку необходимо вводить в показания при измерении температуры с помощью термопары в следующих случаях: 1 – измеряемая температура выше 0°С, температура свободных концов выше 0°С? 2 – измеряемая температура ниже 0°С, температура свободных концов ниже 0°С?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

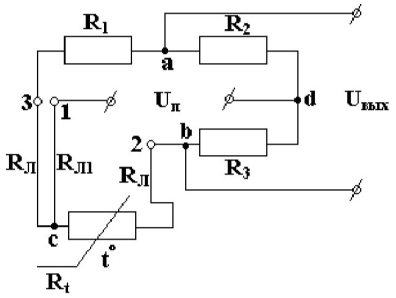
1 В обоих случаях из показаний милливольтметра надо вычитать поправку.

2 В первом случае поправка вычитается, во втором – прибавляется.

3 В обоих случаях поправка прибавляется.

4 В первом случае поправка прибавляется, во втором – вычитается.

Вопрос № 6.30 Каково уравнение баланса для следующей схемы включения?



Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 R1 · R3 = R2 · Rt.
2 R1 · R2 = R3 · Rt.
3 (R1 + Rл) · R3 = R2 · Rt.
4 R1 · R3 = R2 · (Rt+Rл).
5 (R1 + Rл) · R2= R3 · (Rt+Rл).
6 (R1 + Rл) · R3 = R2 · (Rt+Rл).

Вопрос № 6.31 Для чего поперечное сечение трубки Бурдона выполняется не круглого сечения?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Круглое сечение не обеспечивает требуемой точности измерения.

2 Круглое сечение трудоемкое в изготовлении.

3 Круглое сечение не сможет реализовать процесс измерения.

Вопрос № 6.32 Что необходимо сделать, если дисплей ИК «SuperFlo-IIE» выдает «застывшие» показания?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Заменить вычислитель.

2 Подключить другой терминал.

3 Заменить кабель.

Вопрос № 6.33 Для защиты чего используется калибровочный замок корректора ЕК260?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Для защиты параметров, влияющих на вычисление объема газа.

2 Для защиты архивных параметров.

3 Для защиты всех параметров.

Вопрос № 6.34 Как по показаниям датчика давления определяется уровень жидкости?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 $P = (HB - HH) \cdot \gamma$, где P – показание датчика давления, HB – верхний уровень жидкости, HH – нижний уровень жидкости, γ – удельный вес жидкости.

2 $P = HB \cdot \gamma$.

3 $P = (HB - HH) \cdot \gamma \cdot S$, где S – площадь бака.

Вопрос № 6.35 Влияет ли изменение плотности жидкости на показания емкостного уровнемера?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Не влияет.

2 Влияет, при значительной разности плотностей различных жидкостей.

3 Влияет, даже при незначительном изменении плотности.

Вопрос № 6.36 От каких параметров зависит выходной сигнал магнитоиндукционного датчика числа оборотов?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 От расстояния между поверхностью датчика и поверхностью колеса при его вращении.

2 От скорости вращения колеса.

3 От числа зубьев колеса.

4 Совместно 1, 2.

5 Совместно 2, 3.

6 Совместно 1, 2, 3.

7 Совместно 3, 4.

Вопрос № 6.37 Какие требования необходимо предъявлять к материалу вала при использовании вихретоковых измерительных преобразователей вибрации?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

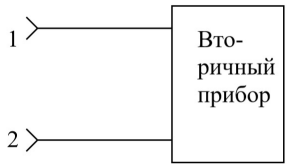
Ответы:

1 Вал должен быть изготовлен из электропроводящего материала.

2 Вал должен быть изготовлен и ферромагнитного материала.

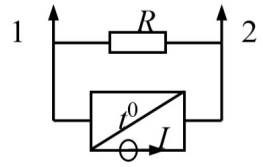
3 Вал может быть изготовлен из любого материала.

Вопрос № 6.38 Вторичный прибор настроен на работу с термопарой в диапазоне 0 ÷ 50 mV. Каким образом можно подключить к клеммам 1 и 2 датчик температуры с выходным сигналом 0 – 5 mA? (считаем НСХ термопары линейной).

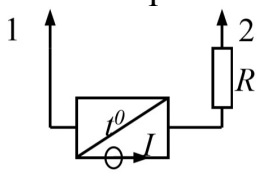


Укажите **правильный** ответ (или ответы).

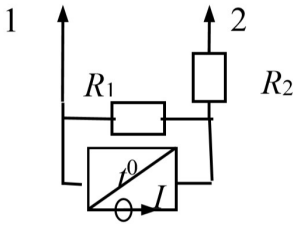
Ответы: 1 R = 10 Ом.



2 R – сопротивление нагрузки (RH)



3 R1 = 10 Ом R2 = RH – R1



Вопрос № 6.39 Что необходимо сделать при замене датчика температуры диапазона 0–100°С на датчик диапазона 0–150°С в канале автоматики или телемеханики?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Перепрограммировать канал с целью увеличения чувствительности.

2 Перепрограммировать канал с целью уменьшения чувствительности.

3 Перепрограммировать канал с целью изменения входного сопротивления.

Вопрос № 6.40 Что будет с объектом регулирования системы автоматического регулирования в случае обрыва цепи обратной связи?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

1 Объект регулирования может выйти из строя за счет постоянного возрастания регулирующего сигнала.

2 Объект регулирования останется в состоянии, соответствующем моменту обрыва цепи.

3 Объект регулирования из-за пропадания регулирующего сигнала займет исходное состояние.

Правильные ответы к тестовым дидактическим материалам представлены в таблицах 13 – 16.

Таблица 13 – Правильные ответы к перечню тестовых дидактических материалов для 3-го разряда

№ вопроса	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**3.7**	**3.8**	**3.9**	**3.10**
№ ответа	1	1	2	1	2	1	1	2	4	3
№ вопроса	**3.11**	**3.12**	**3.13**	**3.14**	**3.15**	**3.16**	**3.17**	**3.18**	**3.19**	**3.20**
№ ответа	1	1	5	4	1	3	3	2	4	1
№ вопроса	**3.21**	**3.22**	**3.23**	**3.24**	**3.25**	**3.26**	**3.27**	**3.28**	**3.29**	**3.30**
№ ответа	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1
№ вопроса	**3.31**	**3.32**	**3.33**	**3.34**	**3.35**	**3.36**	**3.37**	**3.38**	**3.39**	**3.40**
№ ответа	1	1	2	2	6	1	2	6	3	1

Таблица 14 – Правильные ответы к перечню тестовых дидактических материалов для 4-го разряда

№ вопроса	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**4.4**	**4.5**	**4.6**	**4.7**	**4.8**	**4.9**	**4.10**
№ ответа	2	1	4	2	3	2	1	3	3	1
№ вопроса	**4.11**	**4.12**	**4.13**	**4.14**	**4.15**	**4.16**	**4.17**	**4.18**	**4.19**	**4.20**
№ ответа	1	1	2	1	1	3	4	3	5	6
№ вопроса	**4.21**	**4.22**	**4.23**	**4.24**	**4.25**	**4.26**	**4.27**	**4.28**	**4.29**	**4.30**
№ ответа	1	1	2	2	2	3	1	2	3	2
№ вопроса	**4.31**	**4.32**	**4.33**	**4.34**	**4.35**	**4.36**	**4.37**	**4.38**	**4.39**	**4.40**
№ ответа	1	2	3	1	2	3	3	1	2	3

Таблица 15 – Правильные ответы к перечню тестовых дидактических материалов для 5-го разряда

№ вопроса	**5.1**	**5.2**	**5.3**	**5.4**	**5.5**	**5.6**	**5.7**	**5.8**	**5.9**	**5.10**
№ ответа	2	3	2	2	2	1	3	2	1	2
№ вопроса	**5.11**	**5.12**	**5.13**	**5.14**	**5.15**	**5.16**	**5.17**	**5.18**	**5.19**	**5.20**
№ ответа	1	3	2	2	6	1	3	3	1	3
№ вопроса	**5.21**	**5.22**	**5.23**	**5.24**	**5.25**	**5.26**	**5.27**	**5.28**	**5.29**	**5.30**
№ ответа	2	2	3	3	2	2	6	1	3	1
№ вопроса	**5.31**	**5.32**	**5.33**	**5.34**	**5.35**	**5.36**	**5.37**	**5.38**	**5.39**	**5.40**
№ ответа	1	2	1	3	1	5	1	4	3	1

Таблица 16 – Правильные ответы к перечню тестовых дидактических материалов для 6-го разряда

№ вопроса	**6.1**	**6.2**	**6.3**	**6.4**	**6.5**	**6.6**	**6.7**	**6.8**	**6.9**	**6.10**
№ ответа	1	2	3	3	2	1	3	4	6	1
№ вопроса	**6.11**	**6.12**	**6.13**	**6.14**	**6.15**	**6.16**	**6.17**	**6.18**	**6.19**	**6.20**
№ ответа	4	1	3	2	3	1	3	4	1	4

№ вопроса	**6.21**	**6.22**	**6.23**	**6.24**	**6.25**	**6.26**	**6.27**	**6.28**	**6.29**	**6.30**
№ ответа	6	4	2	2	3	1	1	3	4	6
№ вопроса	**6.31**	**6.32**	**6.33**	**6.34**	**6.35**	**6.36**	**6.37**	**6.38**	**6.39**	**6.40**
№ ответа	3	1	1	1	1	7	1	1	2	1

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

10.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса

Обучение рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3–6-го разрядов проводится по основным программам профессионального обучения по курсовой/индивидуальной форме обучения.

Для проведения теоретических занятий по курсовой форме комплектуются группы численностью до 25 человек. При индивидуальной форме обучения обучаемый изучает теоретический курс самостоятельно и путем консультаций с преподавателями. При этом количество часов для консультаций на одного обучаемого должно составлять не менее 15 % от общего количества учебных часов, предусмотренных для теоретического обучения.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут. Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося равен максимальному объему аудиторной учебной нагрузки (обязательных учебных занятий) при очной форме обучения и составляет 40 академических часов в неделю.

Максимальный объем аудиторной учебной нагрузки при очно-заочной (вечерней) форме обучения регламентируется организацией, осуществляющей образовательную деятельность в СНФПО.

Образовательная деятельность по основным программам профессионального обучения организуется в соответствии с расписанием.

Профессиональное обучение на производстве (в период производственной практики) осуществляется в пределах рабочего времени, обучающегося по соответствующим основным программам профессионального обучения.

Для максимального усвоения программы рекомендуется при реализации компетентностного подхода в процессе изложения лекционного материала и проведения лабораторно-практических работ использование активных форм проведения занятий с применением электронных образовательных ресурсов, деловых и ролевых игр, индивидуальных и групповых проектов, анализа кейсовых ситуаций, тренингов, групповых дискуссий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Для проверки усвоения изученного материала рекомендуется проведение текущего контроля в виде письменного зачета. Подборка вопросов для проведения текущего контроля осуществляется на основе изученного теоретического материала и проведенных лабораторно-практических занятий.

10.2 Учебно-методическое обеспечение

10.2.1 Список рекомендуемых нормативных документов учебной и методической литературы*

*Список не включает нормативные документы и учебную литературу по дисциплинам, изданным отдельными выпусками.

Нормативные документы

1 ФЗ № 69-ФЗ О пожарной безопасности.

2 ФЗ № 102-ФЗ Об обеспечении единства измерений.

3 ФЗ № 116-ФЗ О промышленной безопасности опасных производственных объектов.

4 ФЗ № 69-ФЗ О газоснабжении в Российской Федерации.

5 ФЗ № 184-ФЗ О техническом регулировании.

6 ФЗ № 384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений.

7 ФЗ № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.

8 ФЗ № 225-ФЗ Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте.

9 ФЗ № 256-ФЗ О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса.

10 ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

11 ГОСТ 2405-88 (СТ СЭВ 612887) Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия.

12 ПОТ Р М-026-2003 Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации газового хозяйства организаций.

13 Приказ Ростехнадзора от 15.07.13 № 306 Общие требования к обоснованию безопасности опасного производственного объекта.

14 СН 2.2.4/2.1.8 562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

15 ГН 2.2.5.210006 Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

16 Р Газпром 2-2.3-706-2013 Диагностическое обследование состояния опорных конструкций технологических трубопроводов компрессорных станций ОАО «Газпром».

17 СТО Газпром 02.4-2010 Типовая инструкция по организации безопасного проведения газоопасных работ на опасных производственных объектах ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», г. Ставрополь, 2010 г.

18 СТО Газпром 11-020-2011 Локальные вычислительные сети и структурированные кабельные сети объектов добычи, переработки, хранения и транспорта газа. Общие технические требования.

19 СТО Газпром 18000.1-0022014 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Газпром» Идентификация опасностей и управление рисками.

20 СТО Газпром 18000.1-0032014 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Газпром» Разработка целей и программ.

21 СТО Газпром 18000.3-0042014 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Газпром». Организация и проведение аудитов.

22 СТО Газпром 18000.2-0052014 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Газпром» Порядок разработки, учета, изменений, признания утратившими силу и отмены документов.

23 СТО Газпром 18000.1-0012014 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Газпром» Основные положения.

24 СТО Газпром 2-1.11-753-2013 Порядок технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики для систем электроснабжения.

25 СТО Газпром 2-2.3-719-2013 Типовые производственные инструкции по выполнению газоопасных работ на объектах газораспределительных систем.

26 СТО Газпром 2-1.15-689-2012 Компрессорные станции. Системы автоматического управления, контрольно-измерительные приборы и автоматика, системы контроля загазованности, пожарообнаружения и пожаротушения. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта.

27 СТО Газпром 2-2.3-523-2010 Методические указания по прогнозированию и оценке технического состояния компрессорной станции как единого объекта.

28 СТО Газпром 2-2.3-327-2009 Оценка напряженно-деформированного состояния технологических трубопроводов компрессорных станций.

29 СТО Газпром 2-2.3-328-2009 Оценка технического состояния и срока безопасной эксплуатации технологических трубопроводов компрессорных станций.

30 СТО Газпром 2-3.5-138-2007 Типовые технические требования к газотурбинным ГПА и их системам.

31 СТО Газпром 2-3.5-042-2005 Методика расчета уровня шума от компрессорных станций.

32 СТО Газпром 2-3.5-038-2005 Инструкция по проведению контрольных измерений вредных выбросов газотурбинных установок на компрессорных станциях.

Учебники, учебные и справочные пособия

1 «Контрольно-измерительные приборы», 1966г.

2 Плотников В.М. и др. «Приборы и средства учета природного газа и конденсата», Л., «Недра», 1989г.

3 Чучакин Л.А., Твертин Н. Е. «Приборный контроль за состоянием газопроводов и газового оборудования», Л., «Недра», 1986г.

4 Геллер З.И. и др. «Контрольно-измерительные и регулирующие приборы в нефтяной промышленности», Л., «Недра», 1967г.

5 Автоматические приборы, регуляторы и вычислительные системы. Справочное пособие. 1976

6 «Временные указания по технической эксплуатации и безопасности обслуживания средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники на предприятиях газовой промышленности», Харьков, ВНИПИАСУ, 1978г.

7 Шнейдерман Я.А., Головашкин М.А., «Сертификация средств и систем автоматизации и телемеханизации в газовой промышленности», М., ИРЦ Газпром, 1993г.

8 Бунин А. Б. и др. «Электроизмерительные приборы», Каталог, М., ЦНИИТЭИ приборостроения, 1982г.

9 Под ред. Насонова В. С. «Справочник по радиоизмерительным приборам», М., «Советское радио», 1977г.

10 Салль А.О. «Инфракрасные газоаналитические измерения. Погрешности и информационная способность инфракрасных газоанализаторов», М., Изд-во стандартов, 1971г.

11 Махоня И.Т. «Справочник инструментальщика по техническим измерениям», М., «Машиностроение», 1984г.

12 Демихов В.И., Леонов А. И. «Контрольно-измерительные приборы при бурении скважин», М., «Недра», 1980г.

13 Широков В. Н. и др. «Скважинные геофизические информационно-измерительные системы», М., «Недра», 1996г.

14 Шабалин С. А. «Ремонт электроизмерительных приборов», М., Издательство стандартов, 1989г.

15 Гашев А.И., Плотников В.М. и др. «Средства контроля и управления объектами добычи газа». М., Недра, 1985

16 Берендс Т. К. и др. «Элементы и схемы пневмоавтоматики», М., «Машиностроение», 1976г.

17 Васильев Ю. Н. «Автоматизированная система управления разработкой газовых месторождений», М., «Недра», 1987г.

18 Чекваскин А. Н. и др. «Основы автоматики», М., «Энергия», 1977г.

19 Градюк В. Т. и др. «Автоматизация добычи и подготовки природного газа», К., «Техніка», 1979г.

20 Минитран. Электрические датчики давления. Серия 1119. Технический паспорт. Январь 1981

21 Витальев В. П., Фаликов В. С. «Приборы и средства автоматизации систем теплоснабжения зданий.» Справочное пособие, М., «Стройиздат», 1987г.

22 Соскин Э.А., Киреева Э.А. «Автоматизация управления промышленным энергоснабжением», 1990г.

23 Слободкин М.С. и др. «Исполнительные устройства регуляторов», М., «Недра», 1972г.

24 Ибрагимов И. А., Илясов В.В. «Проверка и наладка приборов теплового контроля и автоматических регуляторов», Баку, «Азернефтнешр», 1960г.

25 Ивенский Ю.Н. «Бесконтактная позиционная коммутация в автоматизированном электроприводе (основы теории и расчета)», М., «Энергия», 1976г.

26 Шковец А., Котек З. «Малая автоматизация». 1961

27 Дондэ Р.Г., Рябков Е.Н. «Справочник по газовой арматуре и КИП», 1962г.

28 «Регуляторы давления газа», 1982г.

29 Синельников А.В. «Автоматизация и средства контроля бурения скважин», М., Гостоптехиздат, 1960

30 Зайцев С.А., Грибанов Д.Д., Толстов А.Н., Меркулов Р.В. Контрольно-измерительные приборы и инструменты : учебник для нач. проф. образования. – 2-е изд., стер. – М. : ИЦ "Академия" , 2006. – 464 с.

31 Гуржий А.Н., Поворознюк Н.И. Электрические и радиотехнические измерения: учеб. пособие для нач. проф. образования: пер.с укр. – М.:ИЦ "Академия" , 2004. – 272 с.

32 Иванова Г.М., Кузнецов Н.Д., Чистяков В.С. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Изд-во МЭИ, 2005. – 460 с., ил.

33 Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для ВУЗов. – 2-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2006. – 800 с.: ил.

34 Датчики температуры. Комплектные поставки: тематический каталог №2. – выпуск 5, - Челябинск: Метран-200, 2006.

35 Расходомеры. Счётчики. Комплектные поставки: тематический каталог №3. – выпуск 5, - Челябинск: Метран-200, 2006.

36 Метрологические оборудования, комплектные поставки: тематический каталог № 4 – выпуск 5. – Челябинск: Метран, 2006

37 Шашамарев В.Ю. Электрорадиоизмерения: учебное пособие для нач. проф. образования / В.Ю.Шишмарев, В.И.Шанин – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.- 336с.

Методическая литература

1 Инструктивно-методические и руководящие материалы по непрерывному фирменному профессиональному обучению рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУГазпром», 2015.

2 Методические рекомендации о порядке изучения, обобщения, распространения и внедрения передового опыта в системе непрерывного фирменного профессионального обучения персонала ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУГазпром», 2013.

3 Методические рекомендации по организации интегрированного урока. - «УМУГазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ» ,2016.

4 Методические рекомендации по организации контроля за качеством компетенций, знаний и умений обучающихся в процессе обучения рабочих кадров в обществах и организациях ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУГазпром», 2010.

5 Методические рекомендации по организации методической работы в образовательных подразделениях обществ и организаций ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУГазпром», 2005.

6 Методические рекомендации по организации работы в учебных мастерских. - М.: Филиал «УМУГазпром», 2005.

7 Методические рекомендации по организации работы инструктора производственного обучения при подготовке рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2012.

8 Методические рекомендации по применению кейс-технологий. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2015.

9 Методические рекомендации по применению модульно- компетентностного подхода при разработке и реализации программ для подготовки и повышения квалификации рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2011.

10 Методические рекомендации по проведению лабораторных, практических работ при обучении рабочих. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2015.

11 Методические рекомендации по совершенствованию педагогических знаний преподавателей, мастеров (инструкторов) производственного обу-

чения образовательных подразделений обществ и организаций ПАО «Газпром». - «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

12 Методические рекомендации преподавателю теоретического обучения. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2015.

13 Основные термины и определения в области непрерывного фирменного профессионального образования в обществах и организациях ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2010.

14 Памятка инструктору производственного обучения. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

15 Памятка преподавателю теоретического обучения. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

16 Учебно-методические материалы для контроля результатов освоения программ профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

17 Учебно-методические материалы о порядке изучения, обобщения, распространения и внедрения передового опыта в системе непрерывного фирменного профессионального обучения персонала ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

18 Учебно-методические материалы по комплексному методическому обеспечению учебного процесса. - М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

19 Учебно-методические материалы по организации и проведению квалификационных (пробных) работ при обучении рабочих на производстве (методические рекомендации). - М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

20 Учебно-методические материалы по организации и проведению производственно-технических курсов в обществах и организациях ОАО «Газпром» (методические рекомендации). - М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

21 Учебно-методические материалы по организации и проведению учебного процесса в образовательных подразделениях дочерних обществ ОАО «Газпром». - М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

22 Учебно-методические материалы по организации переподготовки и обучению рабочих вторым (смежным) профессиям в образовательных подразделениях дочерних обществ ОАО «Газпром» (методические рекомендации). - М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

23 Учебно-методические материалы по применению инновационных технологий при профессиональной подготовке рабочих (методические рекомендации). - М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

24 Учебно-методические материалы по рациональному выбору методов и форм обучения персонала (методические рекомендации). - М.: Филиал «УМУгазпром», 2012.

11.2.2 Перечень рекомендуемых наглядных пособий и интерактивных обучающих систем*

Натуральные образцы

1 Датчик уровня жидкости пневматический ДУЖП-200.
2 Манометр.
3 Группа манометров.
4 ССК датчик дифференцированной утечки топливного газа.
5 Flouboss 407: Сенсор (датчик перепада давления); Вычислитель.
6 Преобразователь разности давлений «Сапфир-22ДДЕх».
7 Термопреобразователь сопротивления ТСМ.
8 Чувствительный элемент манометра (трубка бурдона).
9 Амперметр.
10 Манометр регулируемый.
11 Датчик уровня поплавковый.
12 Датчик давления «Метран 100-ВН-ДИ».
13 Клапан МКПТ-12А.
14 Сильфонный блок преобразователя «Сапфир».
15 Редукционный клапан с предохранительным устройством.
16 Манометр электроконтактный.
17 Вентиль электромагнитный.
18 Соляноид 110/24В.
19 Миливольтметр М94-520 с термопарой.
20 Электромагнитный выключатель ВКЭ 02.
21 Газоперепускной клапан (ЭПУУ).
22 Гигрометр психрометрический ВИТ – 1.
23 Термоэлектрический преобразователь термопара.
24 Дифманометр мембранный.
25 Манометрический термометр ТГП-100ЭК.
26 Датчик давления РД 1-ОМ 5-01.
27 Термометр сопротивления медный ТСМ – 50 М.

---

* Перечень не включает наглядные пособия по предметам, изданным отдельными выпусками.

**Перечень не включает плакаты, изготавливаемые образовательными подразделениями.

28 Термоэлектрический преобразователь температуры ТХА-1368.

29 Извещатель пожарный световой ИП 329 / 330-1.

30 Датчик пожарной сигнализации.

31 Аналого-цифровой преобразователь.

32 Манометр образцовый.

33 Тягонапоромер мембранный.

Плакаты[**]

1 Принципиальные схемы преобразователей государственной системы приборов (ГСП).

2 Функциональные схемы автоматического хроматографа.

3 Система управления кранами ЭПУУ-4.

4 Счетчики газа.

5 Приборы для измерения температуры. Термоэлектрический преобразователь. Манометрические термометры.

6 Схемы измерения температуры.

7 Функциональная схема САУ и Р «Алгостар» (series 5).

8 Автоматика «Арбат».

9 Структурная схема САР.

10 Переходные процессы САР.

11 Система автоматического регулирования температуры продукта в колонне.

12 Приборы, основанные на гидродинамических методах.

13 Поплавковый ротаметр со стеклянной конусной трубкой.

14 Метран. Исполнение датчиков.

15 Метран-100. Разнообразие измерительных преобразователей.

16 Метран-100. Гибкость соединения с технологической средой.

17 Метран-100. Устройство электронного преобразователя.

18 Метран-100. Режим совместимости с сигналом 4-20 мА.

19 Метран. Интеллектуальные возможности датчиков Метран.

20 Датчики температуры Метран.

21 Пирометры.

22 Термопреобразователи Метран-270 и метран-280.

23 ТХА / ТХК Метран-200.

24 Термоэлектрический преобразователь.

25 Технические термометры. Термометры типа ТЗК.

26 Счетчики газа.

27 Схема термометра с электрическим выходным сигналом. Схема термометра системы ГСП с пневматическим выходным сигналом.

28 Манометрический термометр.

29 Структурная схема установки А 705-15-09 М.

30 Структурная схема МСКУ-4510 СГ.

31 Принципиальная электрическая схема автоматического потенциометра.

32 Принципиальная электрическая схема уравновешенного моста.

33 Структурная схема САУиР series 5.

34 Приборы для измерения температуры. Термопреобразователь сопротивления.

35 Автоматические регуляторы: электрические, пневматические, гидравлические, с пилотом.

36 Комбинированные регуляторы, без пилота, дросселирующий узел с односедельным клапаном.

37 Дросселирующий узел с поворотной заслонкой, ПД-регулятор, П-регулятор, ПИ-регулятор.

ПИ-регулятор, ПИД-регулятор, И-регулятор.

Видеофильмы

1 Устройство и принцип работы современных приборов учета расхода газа.

2 Устройство и работа информационно-измерительного комплекса «Магистраль-2».

3 Газоопасные работы на объектах магистрального газопровода CD.

4 Контрольно-измерительные приборы и автоматика.

Автоматизированные обучающие системы

1 Автоматизированная обучающая система «Системы КИП и А компрессорной станции».

2 Автоматизированная обучающая система «Расходомеры переменного перепада давления»

3 Автоматизированная обучающая система «Экологическая безопасность»

4 Автоматизированная обучающая система «Общие вопросы охраны труда и промышленной безопасности для обучения рабочих газовой отрасли

5 Автоматизированная обучающая система «Системы передачи данных PDH и SDH иерархии»

6 Автоматизированная обучающая система «Основы метрологии»

7 Электронный учебно-методический комплекс «Специальная технология» для обучения рабочих по профессии «Слесарь по КИП и А».

8 Тренажёр-имитатор «Газоанализатор ШИ-11»

9 Тренажёр-имитатор «Эксплуатация измерительного комплекса Super-Flo-IIE»