

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	8
1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ	9
2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	15
Организационно-педагогические условия	17
Учебно-методическое обеспечение Программы.....	17
Материально-технические условия реализации программы	19
Порядок проведения оценки знаний	19
Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы	20
Приложение №2 Календарный учебный график	25

АННОТАЦИЯ

Основная программа профессионального обучения по профессии рабочего «Дефектоскопист по газовому и жидкостному контролю» разработана учебно-методическим отделом АНО ДПО «Центр профессиональной подготовки кадров» в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минпросвещения РФ от 26.08.2020 N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения" (Зарегистрировано в Минюсте России 11 сентября 2020 г. N 59784), в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по неразрушающему контролю», утвержденным приказом Минтруда России от 03.12.2015 г. № 976н (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 31.12.2015 N 40443), квалификационные характеристики, соответствующие требованиям Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 01, с учетом требований Заказчика.

Нормативный срок освоения программы 256 часов при очной форме обучения, с применением дистанционных технологий.

Разработчик: Лукманов Р.М.
Ф.И.О. преподавателя

Рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методического совета:
Протокол № П-01-24 от 15 января 2024г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель реализации программы:

Целью реализации программы является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, изучение устройства оборудования и технологии выполнения работ, приобретение знаний, умений и навыков безопасного выполнения работ в объеме требований к квалификации "Дефектоскопист по газовому и жидкостному контролю". Приобретение теоретических знаний и практического навыка выполнения работ повышенной опасности по смежной профессии.

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Определение соответствия контролируемого объекта установленным нормам по результатам НК

Характеристика профессиональной деятельности выпускника

Наименование вида профессиональной деятельности:

Выполнение работ по неразрушающему контролю (НК) контролируемых объектов (материалов и сварных соединений)

Требования к образованию и обучению.

Среднее общее образование и профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, служащих, программы повышения квалификации рабочих.

Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 256 часов.

Форма обучения

Форма обучения – очная, с применением дистанционных технологий.

Планируемые результаты освоения программы

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

Дефектоскопист по газовому и жидкостному контролю (2-й разряд)

Характеристика работ. Подготовка контролируемых изделий к испытаниям. Продувка и обдувка воздухом поверхностей изделия и вакуумных систем, протирка спиртом вакуумных шлангов и выходных патрубков вакуумных систем. Нанесение и удаление проникающей жидкости и абсорбирующих покрытий. Просмотр изделия в ультрафиолетовых лучах. Включение и вывод гелиевых и галогенных течеискателей на рабочие режимы. Проверка реакции на гелий течеискателей по кварцевой диффузионной течи. Подключение гелиевых баллонов и редукторов к гелиевой системе. Измерение избыточного давления газа и вакуума в системах с помощью электроизмерительных и механических приборов. Эксплуатация механических и пароструйных вакуумных насосов.

Должен знать: основные сведения о получении вакуума; принцип действия ртутно-кварцевых ламп, люминесцентных приборов, насосов: пластинчато-роторных, пластинчато-статорных, золотниковых-плунжерных, пароструйных и охлаждаемых ловушек; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов для измерения вакуума; устройство и принцип действия краскораспылителей; гелиевых и галогенных течеискателей; методы, применяемые при контроле герметичности конструкций течеискателями.

Примеры работ

1. Отливки, поковки и штампованные заготовки простой конфигурации - контроль ультрафиолетовыми лучами.
2. Приборы измерения избыточного давления и вакуума - снятие показаний манометров, механических и электронных вакуумметров.
3. Соединения стыковые сварные - контроль ультрафиолетовыми лучами.
4. Течеискатель - подготовка прибора к работе и его запуск.

Дефектоскопист по газовому и жидкостному контролю (3-й разряд)

Характеристика работ. Подготовка к испытаниям - сборка схемы контроля (монтаж) и межоперационный контроль отдельных деталей методом обдувки, с помощью гелиевого щупа, с применением избыточного давления. Эксплуатация гелиевых и галогенных течеискателей в соответствии с требованиями правил эксплуатации и инструкции контроля герметичности. Выбор контрольно-измерительных приборов для измерения вакуума и давления газа. Заключение по испытаниям герметичности контролируемых деталей. Проведение люминесцентного и цветного контроля изделий в стационарных условиях и на объектах. Работа с приборами люминесцентной дефектоскопии. Приготовление в соответствии с инструкцией проникающих жидкостей и абсорбирующих покрытий. Отметка дефектов по индикаторным следам. Расшифровка дефектов.

Должен знать: основные методы получения вакуума; основы процесса откачки; быстроту действия насоса; сопротивление и пропускную способность трубопроводов; режим истечения газов; устройство оборудования и аппаратуры для откачки объекта; устройство вращательных и пароструйных насосов; устройство контрольно-измерительных приборов для измерения вакуума; простейшие неисправности электрической, радиотехнической и вакуумной систем течеискателей; способы проверки и регулировки чувствительности течеискателей; методы испытания объектов контроля, сущность, преимущества и недостатки методов контроля; устройство люминесцентных приборов; электрические параметры ртутно-кварцевых ламп; природу ультрафиолетовых лучей и флюоресценции; физические свойства жидкости (смачивание, вязкость, поверхностное натяжение, капиллярные явления), виды красящих веществ для цветного метода дефектоскопии и люминесцирующих веществ для люминесцентной дефектоскопии; методы нанесения и удаления пенетранта с поверхности изделий; правила пользования аналитическими весами для составления навесок при приготовлении растворов.

Примеры работ

1. Детали металлургического и энергетического оборудования - контроль люминесцентным и цветным методами послековки, проката и механической обработки.
2. Отливки, поковки и штампованные заготовки средней и сложной конфигурации - контроль люминесцентным и цветным методами.
3. Приборы измерения избыточного давления газа и вакуума - установка рабочего тока термопарной лампы, применение градуированных кривых термопарных ламп для определения степени разряжения.
4. Системы гелиевые - проверка плотности по показаниям манометра.
5. Системы вакуумные и камеры испытательные - проверка гелиевой плотности.
6. Соединения угловые сварные на деталях и объектах - контроль люминесцентным и цветным методами.
7. Стыки трубопроводов сварные - контроль люминесцентным и цветным методами.

Дефектоскопист по газовому и жидкостному контролю (4-й разряд)

Характеристика работ. Контроль герметичности сборочных единиц, сварных соединений и змеевиковых систем в соответствии с требованиями инструкции контроля герметичности и инструкции по эксплуатации гелиевых и галогенных течеискателей. Настройка чувствительности течеискателей по кварцевой диффузионной течи или с помощью камеры

чистого воздуха. Регулирование режимов работы радиоблоков. Калибрование контрольно-измерительных приборов для измерения низкого вакуума и давления газа. Проведение комплексного контроля изделий в стационарных условиях и на объектах. Определение характера дефекта по особенностям индикаторного следа. Составление схематичных карт контроля. Выбор метода контроля - люминесцентного, цветного, комплексного - в зависимости от состояния поверхности и конфигурации сварного соединения. Устранение неисправностей в люминесцентной аппаратуре, включая ремонт дросселя, вакуумных затворов, сильфонных вентилях. Осмотр и техническое обслуживание вакуумных насосов.

Должен знать: правила установки вращательных масляных пароструйных насосов; устройство основных частей масс-спектрометрических течеискателей; вакуумные системы электрической части, блоки питания и управления; методы контроля герметичности; правила испытаний; принцип действия ионизационных и механических приборов для измерения вакуума; элементарные основы неорганической и органической химии; основы машиностроительного черчения; назначение и свойства применяемых для контроля растворов и красок; правила обслуживания лабораторного оборудования.

Примеры работ

1. Вакуумметры - проверка и градуировка термопарной лампы.
2. Лопатки паровых турбин - контроль люминесцентным и цветным методами.
3. Течеискатели - проверка и регулировка режимов работы радиоблоков с целью обеспечения максимальной чувствительности.

Дефектоскопист по газовому и жидкостному контролю (5-й разряд)

Характеристика работ. Контроль герметичности изделий в сборке до и после испытаний на вибростендах, паропытательных стендах, стендах термокачек и т.п. Контроль последнего "забойного стыка". Поиск локальных течей после обнаружения общей газовой неплотности на контролируемых изделиях до и после стендовых испытаний или в "забойном стыке". Калибрование диффузионных, капиллярных, пористых течей и игольчатых натекателей. Испытание вакуумных насосов по различным газам на испытательном стенде. Устранение неисправностей во всех типах течеискателей, в масс-спектрометрическом анализаторе.

Должен знать: важнейшие свойства газов в зависимости от состояния (давления, разрежения, температуры); быстроту откачки объекта и быстроту действия насоса, потока газа; сопротивление и пропускную способность трубопроводов; основные уравнения вакуумной техники; устройство термопарных ловушек, компенсационных, магнитных и электроразрядных приборов для измерения вакуума; назначение и устройство узлов гелиевых и галогенных течеискателей; принципиальные схемы усилителей переменного и постоянного тока генераторов низкой и высокой частоты, выпрямителей и стабилизаторов; типы и принципы работы электровакуумных и газоразрядных приборов.

Требуется среднее специальное образование.

Примеры работ

1. Вакуумметры термопарные, магнитные, электроразрядные - настройка.
2. Змеевиковые конструкции - поиск мест негерметичности.
3. Течеискатели - калибрование диффузионных течей.

Дефектоскопист по газовому и жидкостному контролю (6-й разряд)

Характеристика работ. Контроль герметичности конструкций в монтажных и ремонтных условиях с применением электронной аппаратуры. Выбор способа контроля, аппаратуры и оснастки для проверки общей герметичности и обнаружения мест сквозных дефектов в узлах и конструкции в целом в соответствии с требованиями технической документации. Выдача окончательных заключений по результатам контроля конструкций в сборе. Количественный анализ величины дефектов, обнаруженных в конструкциях при их испытании. Выполнение

экспериментальных работ по разработке методик контроля. Оформление полученных результатов работ. Юстировка электронной оптики масс-спектрометрических анализаторов. Метрологическое обеспечение способов контроля герметичности.

Должен знать: элементы молекулярно-кинетической теории газов, понятия "газ" и "пар", давление насыщенных паров, основные газовые законы, режимы течения газов; устройство и принцип действия насосов для получения вакуума; конструктивные и технологические особенности контролируемых изделий; физические свойства жидкостей.

Требуется среднее специальное образование.

Примеры работ

1. Доски трубные - определение мест сквозного дефекта и оценка величины сквозного дефекта.
2. Объект контроля - выбор способа контроля и его режимов.

Выдаваемые документы

По окончании обучения квалификационная комиссия принимает экзамены в форме итогового тестирования. Всем сдавшим экзамен выдаются свидетельство о присвоении квалификации (профессии) установленного образца.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
по профессии «Дефектоскопист по газовому и жидкостному контролю»

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
1.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ				
	Общеобразовательный курс	24	24		
1.1.	Введение	1	1	-	Текущий контроль
1.2.	Основы экономических знаний	1	1		Текущий контроль
1.3.	Охрана труда и промышленная безопасность	22	22	-	Текущий контроль
1.4	Общетехнический курс	24	24	-	
1.4.1.	Черчение	4	4	-	Текущий контроль
1.4.2.	Электротехника и электроника	4	4	-	Текущий контроль
1.4.3.	Техническая механика	4	4	-	Текущий контроль
1.4.4.	Материаловедение	4	4	-	Текущий контроль
1.4.5	Информационные технологии в профессиональной деятельности	4	4	-	Текущий контроль
1.4.7	Основы слесарного дела	4	4	-	Текущий контроль
1.5	Специальная технология	72	72		
1.5.1.	Технология сварки	8	8	-	Текущий контроль
1.5.2.	Организация контроля сварки	8	8	-	Текущий контроль
1.5.3.	Система неразрушающего контроля	16	16	-	Текущий контроль
1.5.4.	Физические основы методов по газовому и жидкостному контролю	8	8	-	Текущий контроль
1.5.5.	Технология и аппаратура по газовому и жидкостному контролю	32	32	-	Текущий контроль
	Всего теоретического обучения:	120	120	-	
2.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА				
2.1.	Вводное занятие	4	-	4	
2.2.	Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность	4	-	4	
2.3.	Ознакомление с оборудованием и аппаратурой по газовому и жидкостному контролю	8	-	8	
2.4.	Настройка оборудования и аппаратуры по газовому и жидкостному контролю. Измерение параметров контроля.	16	-	16	
2.5.	Вакуумметры термопарные, магнитные, электрочувствительные - настройка.	16	-	16	
2.6.	Ремонт и наладка аппаратуры по газовому и жидкостному контролю	16	-	16	
2.7.	Самостоятельное выполнение работ	48	-	48	
	Квалификационная пробная работа	8	-	8	
	Всего производственной практики:	120	-	120	
	Консультация	8	8	-	
	Квалификационный экзамен	8	-	8	Экзамен
	ИТОГО:	256	128	128	

1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Тема 1.1. Введение

Введение в специальность. Квалификационная характеристика.

Тема 1.2. Основы экономических знаний

Процесс труда. Производительные силы и экономические отношения. Понятие труда, предмет труда, сырьё, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств. Организационно-экономические отношения. Социально-экономические отношения. Собственность. Экономические законы и экономические категории. Основы теории рыночной экономики. Виды собственности и формы хозяйствования. Товар, его свойства и функциональная форма. Формирование стоимости товара и услуг. Деньги – развитая форма товарных отношений. Функция денег. Функции рынка. Элементы рыночной экономики. Формирование рыночного механизма. Структура, виды рынка. Модели рыночной экономики. Рыночная конкуренция. Монопольные цены.

Тема 1.3 Охраны труда и промышленная безопасность

Процесс труда. Производительные силы и экономические отношения. Понятие труда, предмет труда, сырьё, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств. Основные понятия и задачи охраны труда. Принципы обеспечения охраны труда как системы мероприятий. Правовые основы охраны труда. Государственное регулирование в сфере охраны труда. Обязанности и ответственность работников по соблюдению требований охраны труда и трудового распорядка. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Социальное партнерство. Организация обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. Основы профилактики профессиональной заболеваемости. Основные требования по расследованию и учету несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Обеспечение средствами защиты от действия опасных и вредных производственных факторов. Классификация опасных и вредных производственных факторов, действие на организм человека, ПДУ, ПДН, ПДК, классы условий труда. Средства коллективной и индивидуальной защиты. Классификация, назначение. Порядок обеспечения, применения, содержания в исправном состоянии. Российское законодательство в области промышленной и экологической безопасности и в смежных отраслях права. Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Конституция Российской Федерации, Федеральные законы «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Об охране окружающей среды». Регистрация опасных производственных объектов. Нормативные документы по регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре. Критерии отнесения объектов к области опасных производственных объектов. Требования к организациям, эксплуатирующим опасные производственные объекты, в части регистрации объектов в государственном реестре. Идентификация опасных производственных объектов для их регулирования в государственном реестре. Требования к регистрации объектов. Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Порядок расследования причин аварии и несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок представления, регистрации и анализа информации об авариях, несчастных случаях, инцидентах и утратах взрывных материалов. Обобщение причин аварий и несчастных случаев. Правовые основы технического расследования причин аварии на опасных производственных объектах. Нормативные документы,

регламентирующие порядок расследования причин аварий и несчастных случаев на производственных объектах. Порядок проведения технического расследования причин аварии и оформления акта технического расследования причин аварии. Оформление документов по расходованию средств, связанных с учетом органов Ростехнадзора в техническом расследовании причин аварии на опасных производственных объектах. Порядок расследования и учета несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Ростехнадзору. Нормативные правовые акты, регулирующие вопросы подготовки и аттестации по промышленной безопасности. Проведение подготовки по промышленной безопасности работников опасных производственных объектов. Организация проведения аттестации, аттестация и проверка знаний работников опасных производственных объектов. Аттестация и проверка знаний в организациях. Аттестация и проверка знаний в аттестационных комиссиях Ростехнадзора. Оформление результатов аттестации в конкретной области надзора.

1.5. Общетехнический курс

Тема 1.5.1. Черчение

Понятие о чертеже и рисунке. Преимущества чертежей. Значение чертежей в технике. Понятие о построении и чтении чертежей. Расположение проекции на чертеже. Линии чертежа. Масштаб. Нанесение размеров, надписей, условных обозначений на чертежах. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Рабочий чертеж. Последовательность в чтении чертежей. Понятие об эскизе. Порядок выполнения эскиза. Схемы, их назначение. Электрические, гидравлические, пневматические принципиальные схемы. Технологические схемы. Условные обозначения на схемах. Последовательность чтения схем. Чтение простейших схем устройств автоматического регулирования технологического процесса.

Тема 1.5.2. Электротехника и электроника

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Переменный электрический ток и цепи переменного тока. Трехфазная система переменного тока. Симметричная трехфазная система. Включение нагрузки в трехфазную сеть. Виды трансформаторов. Мощность и КПД трансформатора. Синхронные и асинхронные двигатели. Преобразование переменного тока в постоянный. Аппаратура управления и защиты.

Тема 1.5.3. Техническая механика

Взаимозаменяемость деталей и узлов при ремонте оборудования. Последствия нарушения взаимозаменяемости. Неполная взаимозаменяемость. Чем обеспечивается взаимозаменяемость. Геометрические параметры взаимозаменяемости. Охватывающая поверхность детали. Охватываемая поверхность детали. Посадка. Зазор. Натяг. Номинальный размер. Наибольший и наименьший предельный размер. Номинальный размер соединения. Отклонение. Верхнее и нижнее предельное отклонение, Допуск. Поле допуска. Нулевая линия. Посадки с зазором. Скользящие посадки. Посадки с натягом. Переходные посадки. Наибольший и наименьший зазор. Допуск посадки. Классы точности. Система отверстия. Система вала. Графическое изображение допусков. Группы посадок. Допуски и посадки гладких соединений. Три основные части соединений с номинальными размерами. Допуски для неотчетливых несопрягаемых поверхностей. Таблица допусков и посадок. Посадки с натягом, переходные посадки, посадки с зазором. Работа с таблицами допусков. Нормальные углы и допуски на угловые размеры. Единицы измерения углов. Радиана. Градус, минута, секунда. Величина конусности. Выбор размеров углов по таблице. Допуски на угловые размеры в угловых и линейных величинах.

Схема расположения допускаемых отклонений. Поля допусков на размеры углов. Отклонения размеров углов.

Тема 1.5.4. Материаловедение

Общие сведения о материалах и их свойствах. Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водопроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др. Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть, предел текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, износостойкость и др. Черные и цветные металлы. Понятие о сплавах. Металлы и их применение. Основные свойства металлов. Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, электропроводность, тепловое расширение и др. Химические свойства металлов. Способность металлов подвергаться химическим воздействиям. Разъедаемость металлов кислотами и щелочами. Антикоррозийная характеристика различных металлов. Механические свойства металлов и способы их определения: пределы прочности и текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, относительное удлинение, ударная вязкость. Усталость металлов. Сталь, классификация сталей. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей нефтепромышленного оборудования. Назначение и сущность термической обработки стали. Чугун, изделия из чугуна. Виды чугунов. Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Неметаллические материалы. Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их свойства и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников. Выбор их в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических, уплотнительных и прокладочных материалов. Фрикционные материалы. Теплоизоляционные материалы. Обтирочные и абразивные материалы. Защитные материалы (лаки, краски, битум). Кислоты и щелочи, их свойства, область применения и правила обращения с ними. Виды топлива, смазок и охлаждения. Горюче смазочные и антикоррозийные материалы. Правила хранения жидкого топлива. Смазочные масла. Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов.

Тема 1.4.5. Информационные технологии в профессиональной деятельности

Информационные системы и применение компьютерной техники в профессиональной деятельности. Технические средства информационных технологий. Программное обеспечение информационных технологий. Обработка текстовой информации. Процессоры электронных таблиц. Технологии использования систем управления базами данных. Компьютерные сети. Основы информационной и компьютерной безопасности.

Тема 1.4.6. Основы слесарного дела

Разметка плоскостная и ее назначение. Инструменты и приспособления. Определение пригодности заготовок. Разметка по чертежам и шаблонам (образцам). Разметка от кромок заготовок и центровых линий. Брак при разметке и способы его предупреждения. Разметка пространственная и ее назначение. Инструменты и приспособления. Заправка инструментов. Правка и гибка металла. Инструменты и приспособления. Правила и способы правки и гибки листового, профильного металла и труб. Правильно-гибочные прессы, их устройство и применение. Гибка металла в горячем состоянии под различными углами и радиусами. Дефекты при правке и гибке металла и способы их устранения. Рубка металла и ее назначение. Инструменты и приспособления. Заточка инструментов в зависимости от твердости обрабатываемого металла. Зубила, крейцмейсели и слесарные молотки, их размеры. Приемы рубки. Вырубание в металле прямого и радиусного пазов с применением ручных и механизированных инструментов, вырубание заготовок из листовой стали и срубание неровностей на поверхностях

черновых заготовок. Дефекты при рубке и меры их предупреждения. Резка металла, ее назначение и применение. Инструменты и приспособления. Рычажные, дисковые, пневматические, электрические ножницы и их использование. Применение дисковых и ленточных пил для резки металла. Резка труб и металла абразивными кругами. Правила пользования инструментами и механизмами при резке. Возможный брак и меры его предупреждения. Опиливание металла и его применение. Инструменты и приспособления. Приемы опилования широких и узких прямолинейных и параллельных плоскостей. Порядок работ при опиливании сопряженных под различными углами поверхностей. Проверка качества опилования. Механическое опилование. Распиливание прямолинейных отверстий, фасонных проёмов и отверстий с поденкой по шаблонам и вкладышам. Брак при опиливании и меры предупреждения. Сверление отверстий. Инструменты и приспособления. Ручное и механическое сверление. Сверла и их конструкции. Углы заточки в зависимости от обрабатываемого материала. Устройство и настройка сверлильных станков. Установка и крепление просверливаемого металла. Сверлильный патрон и его устройство. Переходные втулки и их назначение. Выбор режимов сверления по таблице. Сверление отверстий по разметке, по кондуктору, под развертывание. Охлаждение инструментов. Сверление глухих отверстий. Ручные, электрические и пневматические дрели. Их устройство и правила пользования ими. Зенкерование отверстий и его назначение. Инструменты и приспособления. Конструкция зенкеров. Зенкерование отверстий под головки винтов и заклепок с помощью сверлильного станка. Зенковки, их отличие от зенкеров. Зенкование отверстий и его применение. Развертывание отверстий и его назначение. Инструменты и приспособления. Конструкции и подбор разверток. Выбор резания. Припуск металла на развертывание. Развертывание сквозных и глухих цилиндрических отверстий вручную и на станке. Процесс развертывания конических отверстий и его особенности. Возможный брак при сверлении, зенковании и развертывании и меры его предупреждения. Резьба и ее назначение. Инструменты и приспособления. Элементы, профили и системы резьбы. Устройство метчиков и плашек. Выбор диаметра стержня под определенный размер наружной резьбы. Подбор диаметра сверла для сверления отверстий под заданный размер внутренней резьбы. Особенности нарезания резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Проверка резьбы калибрами. Использование станков для нарезания резьбы. Брак при нарезании резьбы, меры по его предупреждению и способы устранения. Клепка металла, ее применение и назначение. Инструменты и приспособления. Особенности клепки листового металла встык и внахлестку. Клепка металла в холодном и горячем состояниях. Ручная и механизированная клепка. Проверка качества заклепочных швов. Возможный брак при клепке и меры по его предупреждению. Пайка, ее назначение и применение. Материалы и инструменты для выполнения паяльных работ. Мягкие и твердые припои и их применение. Подготовка поверхностей. Флюсы и протравы, их состав и назначение. Брак при пайке, меры его предупреждения и способы устранения.

1.5. Специальная технология

Тема 1.5.1. Технология сварки

Общие сведения о различных способах сварки и оборудовании для их выполнения. Типы сварных швов и соединений. Основные пространственные положения выполнения сварки. Форма и основные конструктивные элементы кромок для различных типов швов, выполненные сварные швы и влияние на них способа сварки. Способы подготовки кромок. Причины основных дефектов в сварных швах и соединениях. Госты, регламентирующие подготовку кромок и размеры сварных швов. Назначение сварочных материалов. Сварочная проволока, электродные стержни, прутки, пластинчатые электроды для сварки и наплавки. Неплавящиеся электроды. Покрытые электроды, порошковая сварочная проволока. Флюсы для газопламенной, дуговой и электрошлаковой сварки. Защитные газы для дуговой сварки.

Назначение, свойства и области применения инертных, активных газов и смесей. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Области применения. Методы заполнения разделки кромок. Типы соединений и техника их сварки в различных пространственных положениях. Технологические требования к оборудованию. Сварка в защитных газах. Области применения сварки плавящимся и неплавящимся электродом. Выбор защитного газа. Схемы подачи защитного газа в зону сварки и для защиты шва. Сварка неплавящимся электродом переменным, постоянным, пульсирующим током, без импульсов и с импульсами тока. Технологические требования к оборудованию. Сварка плавящимся электродом. Плавление электродного металла и его перенос в сварочную ванну без импульсов и с импульсами тока. Сварка порошковыми проволоками. Способы повышения производительности. Техника полуавтоматической и автоматической сварки швов в различных пространственных положениях. Технологические требования к оборудованию. Сварка под флюсом. Области применения. Влияние основных параметров процесса на форму и размеры швов. Техника автоматической сварки различных швов. Способы повышения производительности. Технологические требования к оборудованию. Электрошлаковая сварка. Схема сварки и области применения. Конструкция соединений, их сборка и техника сварки. Техника сварки с принудительным формированием шва. Технологические требования к оборудованию. Оборудование для дуговой сварки в защитных газах, сварки под флюсом, электрошлаковой сварки, порошковой проволокой. Оборудование для наплавки. Использование робототехнических средств. Технология сварки и наплавки. Свариваемость металлов, как комплексная технологическая характеристика, зависящая от их физико-химических свойств и определяющая возможность получения сварного соединения с требуемыми эксплуатационными показателями (механическими, коррозионными и т. д.). Общий подход к рассмотрению вопросов конкретной технологии сварки различных металлов. Технология сварки низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей наплавочных работ. Образование шва и околошовной зоны, основные сведения о свариваемости. Основная цель, техники и технологии их сварки. Особенности техники и технологии сварки различными способами. Свойства сварных соединений. Технология сварки углеродистых, низко- и среднелегированных закаливающихся сталей. Состав конструкционных и теплоустойчивых сталей, их свойства и область применения. Основные сведения о свариваемости. Основы подхода к выбору техники и технологии сварки в зависимости от назначения конструкции. Особенности техники и технологии сварки различными способами. Свойства сварных соединений. Технология сварки чугуна. Состав, свойства и классификация чугунов. Особенности технологии и техники сварки. Техника и технология дуговой горячей, полугорячей и холодной сварки. Газовая сварка. Пайка-сварка. Особые виды сварки. Технология сварки алюминия и сплавов на его основе. Технология сварки магния и сплавов на его основе. Общая характеристика, классификация, области применения. Особенности технологии и техники сварки. Сварка алюминия и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, по флюсу, в защитных газах. Свойства сварных соединений. Сварка магния и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Причины ограниченного применения газовой сварки и дуговой сварки угольным и покрытым электродами. Техника и технология дуговой сварки в защитных газах. Технология сварки меди и сплавов на ее основе. Технология сварки никеля и сплавов на его основе. Общая характеристика, классификация, области применения. Особенности технологии и техники сварки. Сварка меди и сплавов на ее основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология сварки в защитных газах, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом. Свойства сварных соединений. Сварка никеля и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, под

флюсом и в защитных газах. Свойства сварных соединений. Технология сварки титана и сплавов на его основе. Общая характеристика, классификация, области применения. Особенности технологии и техники сварки. Сварка титана и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология дуговой сварки под флюсом и в защитных газах. Свойства сварных соединений. Технология сварки разнородных металлов и сплавов. Принципы образования сварного шва. Конструкция сварных соединений. Выбор способа сварки и сварных соединений. Техника и технология сварки стали с цветными металлами и сплавами на их основе, разнородных металлов и сплавов. Сварка биметалла. Техника и технология сварки металлов с неметаллами (типы сварных соединений, способы сварки, сварочные материалы).

Тема 1.5.2 Организация контроля сварки

Сущность процесса контроля качества сварных соединений. Назначение контроля качества сварных соединений. Способы и виды контроля качества. Назначение входного (предупредительного) контроля. Назначение текущего (пооперационного) контроля. Назначение приемочного (выходного) контроля. Контроль технической (проектно-сметной) документации. Входной (предупредительный) контроль качества сварных соединений. Контроль технологической документации. Проверка состава и комплектности ППР и ППСР. Проверка составления технологических карт на сборочно-сварочные работы. Проверка различных норм и нормативов (норм расхода материалов, норм времени и расценок и т.д.). Контроль качества основных материалов. Проверка наличия сертификатов и паспортов. Контроль качества сварочных материалов. Проверка приемки и хранения, наличия сертификатов и паспортов сварочных материалов. Контроль квалификации сборщиков и сварщиков и инженерно-технических работников. Контроль сборочно-сварочной оснастки инструмента и приспособлений. Контроль технологического процесса сварки (сварочного оборудования). Проверка средств контроля. Контроль подготовки рабочих мест для производства сварочных операций. Контроль готовности объекта к производству сварочных работ. Текущий (пооперационный) контроль качества сварных соединений. Приемочный (выходной) контроль качества сварных соединений. Визуальный контроль (контроль внешним осмотром). Контроль основных геометрических размеров. Неразрушающий контроль сварных соединений и конструкций. Контроль сварных соединений на плотность керосином (керосиновая проба). Контроль сварных соединений на плотность вакуумным методом (вакуумной тележкой). Контроль проникающим излучением (рентгено- и гамма-графия). Ультразвуковой контроль. Магнитная дефектоскопия. Механические испытания. Металлографические испытания. Контроль исполнительной документации качества сварных соединений. Виды контроля технической документации. Конструкторская документация на сварочную конструкцию. Исполнительные чертежи. Документы, подтверждающие качество использованных основных материалов. Документы, подтверждающие квалификацию рабочих. Технологическая документация на технологию изготовления. Журналы производства работ. Акты на скрытые работы. Общий контроль технической документации. Документы, подтверждающие качество сварных соединений. Операционный контроль технологического процесса сварки. Контроль подварок.

Тема 1.5.3. Система неразрушающего контроля

Виды дефектов. Качество продукции и технический контроль. Основные понятия, относящиеся к качеству продукции. Виды и методы неразрушающего контроля и диагностики. Общие определения, существующие методики. Оптический и визуально-оптический метод контроля. Общие вопросы оптического неразрушающего контроля (физические основы оптического контроля). Основные области применения оптических методов. Основные оптические приборы, используемые для проведения контроля. Визуальный контроль качества.

Визуально-оптический контроль качества. Определение размеров дефектов при использовании оптических приборов, при визуально-оптическом контроле. Общие вопросы оптического неразрушающего контроля (физические основы оптического контроля). Основные области применения оптических методов. Основные оптические приборы, используемые для проведения контроля. Визуальный контроль качества. Визуально-оптический контроль качества. Определение размеров дефектов при использовании оптических приборов, при визуально-оптическом контроле. Капиллярный метод контроля Общие сведения и методы. капиллярного неразрушающего контроля. Физические основы метода. Последовательность выполнения капиллярного метода контроля. Определение и классификация дефектов. Освещение и использование ультрафиолетового излучения для обработки результатов. Магнитный метод контроля Основные понятия и термины. Магнитные преобразователи. Магнитные порошки, используемые при проведении магнитных методов контроля Магнитные, магнитопорошковые, магнитографические дефектоскопы Контроль механических свойств и структуры материалов. Вихретоковый метод контроля. Токовихревой метод Физическая сущность метода. Методики токовихревого контроля.

Тема 1.5.4 Физические основы методов по газовому и жидкостному контролю

Силы, действующих на столб жидкости в канале тупиковой несплошности. Физические основы и средства капиллярной дефектоскопии. Индикаторный пенетрант. Осмотр индикаторного рисунка, измерение максимального размера выявленных дефектов и их оценку по нормам отбраковки. Чувствительность капиллярного контроля. Плюсы и минусы капиллярной дефектоскопии. Методы контроля проникающими веществами. Возможности капиллярного контроля по выявлению дефектов. Течеискание и вакуумно-пузырьковый метод контроля герметичности.

Тема 1.5.5 Технология и аппаратура по газовому и жидкостному контролю

Контроль герметичности конструкций в монтажных и ремонтных условиях с применением электронной аппаратуры. Выбор способа контроля, аппаратуры и оснастки для проверки общей герметичности и обнаружения мест сквозных дефектов в узлах и конструкции в целом в соответствии с требованиями технической документации. Масс-спектрометрические анализаторы. Состав и структуры жидких и газообразных веществ. Метод разделения компонентов смеси в вакууме. Величина ионного тока. Светосила - ионно-оптическая величина. Калибрование контрольно-измерительных приборов для измерения низкого вакуума и давления газа. Информационно-измерительные системы (ИИС). Схемы контроля. Анализаторы состава газов и жидкостей. Средства газового анализа. Ограничители расхода и давления на пробоотборных устройствах. Правила пользования жидкостными приборами. Жидкостные манометры. Средства измерения скоростей и расходов жидкостей и газов. Оценка и оформление результатов контроля. Формы заключений по результатам контроля. Вид и объем записи результатов контроля. Журнал результатов контроля.

2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Тема 2.1. Вводное занятие

Ознакомление с производством, рабочим местом, условиями труда, требованиями безопасности труда, промсанитарии и правилами пожарной безопасности. Учебно-воспитательные задачи производственного обучения. Содержание труда в соответствии с требованиями квалификационной характеристикой. Этапы профессионального роста. Ознакомление с передовыми методами труда. Изучение квалификационной характеристики и программы производственного обучения.

Тема 2.2. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность

Типовая инструкция по безопасности труда. Виды и причины травматизма, индивидуальные средства защиты на рабочих местах. Инструктаж безопасности труда при выполнении работ, предусмотренных квалификационной характеристикой. Пожарная безопасность. Причины пожаров и меры их предупреждения. Пожарная сигнализация. Назначение пенных и углекислотных огнетушителей и правила пользования ими. Правила поведения при возникновении пожара. План эвакуации рабочих и служащих. Электробезопасность. Правила пользования электроинструментом, отключение электросети. Защитное заземление оборудования. Первая помощь при поражении электрическим током.

Тема 2.3. Ознакомление с оборудованием и аппаратурой по газовому и жидкостному контролю

Организация рабочего места и правила безопасного обращения с оборудованием и аппаратурой. Ознакомление с устройством оборудования по газовому и жидкостному контролю. Порядок включения и выключения аппаратуры, проверка правильности подсоединения всех проводов. Обслуживание оборудования для газовому и жидкостному контролю. Ознакомление с принадлежностями и инструментом дефектоскописта по газовому и жидкостному контролю.

Тема 2.4. Настройка оборудования и аппаратуры по газовому и жидкостному контролю. Измерение параметров контроля.

Выбор основных параметров контроля. Проверка основных параметров. Применение аппаратурой по газовому и жидкостному контролю различных классов. Основные причины неисправности аппаратуры по газовому и жидкостному контролю и способы их устранения. Измерение параметров контроля. Правила ухода за аппаратурой по газовому и жидкостному контролю

Тема 2.5. Вакуумметры термопарные, магнитные, электрорядные - настройка.

Конструкция вакуумной системы. Ионизационные вакуумметры. Регулировка вакуумметра. Настройка приборов для проведения жидкостного контроля.

Тема 2.6. Ремонт и наладка аппаратуры по газовому и жидкостному контролю

Устранение основных неисправностей аппаратов. Устранение обрыва кабеля, замена трубки, замена предохранителей и т.д. Понятие о ремонтпригодности. Замена отдельных элементов, вышедших из строя. Наладка и ремонт аппаратуры по газовому и жидкостному контролю. Замена предохранителей. Регулировка режимов работы отдельных блоков. Замена транзисторов, реле, резисторов двигателя. Устранение загрязнений.

Тема 2.7. Самостоятельное выполнение работ

Выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой дефектоскописта по газовому и жидкостному контролю под руководством инструктора. Применение высокопроизводительных приемов и методов труда, опыта передовиков производства по экономному использованию материалов и электроэнергии, рациональной организации рабочего места. Ведение технической документации. Правила безопасности.

Квалификационные (пробные) работы.

В качестве основных критериев оценки выполнения практического задания выступают:

- достижение цели, выполнение задач практического задания
- следование методическим указаниям по выполнению задания
- полнота выполнения задания
- самостоятельность выполнения задания
- системность и логичность выполнения задания

- способность использовать изученный теоретический материал
- применение профессиональной терминологии
- соблюдение требований безопасности

Шкалы оценок:

Оценка «отлично» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; выполненная работа характеризуется четкостью, системностью и логичностью выполнения задания; свободное применение изученного теоретического материала, свободное использование профессиональной терминологии.

Оценка «хорошо» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; в работе имеются незначительные ошибки, несущественные отклонение от технологии, последовательности выполнения задания частичная опора на изученный теоретический материал, непосредственно связанный с темой задания, использование профессиональной терминологии ограничено.

Оценка «неудовлетворительно» – задание выполнено частично/в минимальном объеме, допущены серьезные ошибки при выполнении задания; не соблюдение требований безопасности; незнание теоретического материала, применение профессиональных терминов отсутствует, оперирование житейской терминологией; задание не выполнено/отказ от выполнения задания.

Организационно-педагогические условия

Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами организации, осуществляющей образовательную деятельность. При реализации данной образовательной Программы могут привлекаться действующие работники высших учебных заведений технической направленности, специалисты экспертных и научных организаций, работники аттестованных центров по промышленной безопасности, специалисты, занимающиеся преподавательской деятельностью по профилю Программы.

1. Конституция Российской Федерации от 12.12. 1993
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001
3. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"- от 21.07.97 № 116-ФЗ.
4. Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний".
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002.
6. С.А.Зайцев и др. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник.- 7-е изд., стереотип.- М.: Академия, 2013.- 464 с, ил.
7. Левин В.И. Информационные технологии в машиностроении. Учебник для СПО «Академия» 2006, 240с.
8. Ардаев В.Б. Дефектоскопист по газовому и жидкостному контролю. М., Стройиздат, 1970.
9. Алешин Н.П. (2013) Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений
10. Белокур И.П. (1990) Дефектология и неразрушающий контроль
11. Биргер И.А. (1978) Техническая диагностика
12. Брандон Д. (2004) Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля
13. Каневский И.Н. (2007) Неразрушающие методы контроля
14. Клюев В.В. (1996) Машиностроение. Энциклопедия. Измерения, контроль, испытания и диагностика. Т. III-7
15. Клюев В.В. (2003) Неразрушающий контроль и диагностика
16. Мак-Гоннейгль У. (1965) Испытания без разрушения
17. Самойлович Г.С. (1976) Неразрушающий контроль металлов и изделий. Справочник
18. Сафарбаков А.М. (2006) Основы технической диагностики
19. Система неразрушающего контроля. Виды (методы) и технология неразрушающего контроля. Термины и определения: Справочное пособие. Серия 28. Выпуск 4. (2003)
20. Сударикова Е.В. (2007) Неразрушающий контроль в производстве. В 2-х ч.
21. Шарп Р. (1972) Методы неразрушающих испытаний. Физические основы, практические применения, перспективы развития
22. Боровиков А.С. и др. Физические основы и средства капиллярной дефектоскопии. –Минск: Наука и техника, 1983
23. Карташов В.М. Лабораторные работы для подготовки дефектоскопистов по газовому и жидкостному контролю: Учеб. пособие для проф. образования. –М.: Высшая школа, 1991
24. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник / Под ред. В.В. Клюева. – М.: Машиностроение, 2003
25. Неразрушающий контроль металлов и изделий: Справочник / Под ред. Г.С. Самойловича
26. Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов) сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль. ПНАЭ Г-7-018-89. –М.: ЦНИИАтоминформ, 1990
27. Щербинский В.Г., Алешин Н.П. Испытания на непроницаемость. Капиллярная и магнитная дефектоскопия: Учеб. пособие для проф. образования. 1979

Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры.
Компьютерный класс	Самоподготовка, промежуточный и итоговый контроль	Обучающе - контролирующая система «ОЛИМПОКС», дает возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.
Кабинет для проведения видеоконференцсвязи (ВКС)	Лекции (ВКС)	Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеокамера, микрофон
Компьютерный класс	Лекции (самоподготовка), промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «Среда дистанционного обучения Русский Moodle 3KL Норм 3.5.3а», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др. Интеграция данных об обученности персонала в существующую базу данных Заказчика
Компьютерный класс, мобильный учебно-аттестационный класс	Входной, промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «АМК Система», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.

Порядок проведения оценки знаний

Квалификационный экзамена слушателям предлагается пройти в форме итогового тестирования. Количество предлагаемых слушателю вопросов составляет 20 вопросов, время тестирования составляет 20 минут, количество попыток – не более 5 раз.

В вопросах с множественным выбором (тестовые вопросы с множественным выбором ответа предполагают выбор нескольких правильных ответов из ряда предложенных) верным будет считаться ответ, если указаны все правильные ответы.

По завершению тестирования слушателю представляется результат тестирования в виде баллов и оценки, количества правильно и неправильно отвеченных вопросов.

Для объективной проверки знаний были установлены единые критерии для всех проходящих Текущий контроль. Итоговая аттестация считается успешно пройденной, если слушатель получил 18 и более баллов, правильно ответил на 18 и более вопросов.

Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы
Вопросы для тестирования по профессии «Дефектоскопист по газовому и жидкостному контролю»

1. Что называется «сквозным дефектом»?

- а. Сквозная несплошность, величина которой превышает установленные требования.
- б. Сквозная несплошность, величина которой не превышает установленные требования.
- в. Несплошность, величина которой превышает установленные требования.

2. Что называется «объектом контроля»?

- а. Оборудование, трубопроводы, детали, сборочные единицы, изделия, работающие под давлением (избыточным, гидростатическим, вакуумметрическим), являющиеся объектом контроля герметичности, испытаний на герметичность.
- б. Оборудование, трубопроводы, детали, сборочные единицы, изделия, являющиеся объектом контроля герметичности, испытаний на герметичность.

3. Что означает термин «Течеискание» ?:

- а. Вид неразрушающего контроля, основанный на регистрации проникающих через течи объекта контроля веществ (жидкостей или газов), который проводится с целью обнаружения течей.
- б. Процедура определения места расположения (локализация) течей.
- в. Вид разрушающего контроля, основанный на регистрации проникающих через течи объекта контроля веществ (жидкостей или газов), который проводится с целью обнаружения течей.

4. Что означает термин «Перекрытие течей»?

- а. Прекращение или уменьшение потока вещества через течи вследствие их закупорки или деформации.
- б. Проникновение вещества через течи из герметизированного объекта контроля под действием перепада полного или парциального давления.
- в. Фактор, ухудшающий условия и результат проведения контроля герметичности

5. Что означает термин «Рабочее вещество (рабочая среда)»?

- а. Вещество, заполняющее герметизированный объект контроля при эксплуатации или хранении.
- б. Вещество, проникновение которого через течь обнаруживается при течеискании.
- в. Вещество (газ или жидкость), заполняющее герметизированный объект контроля в процессе испытаний на герметичность.

6. Что называется чувствительностью течеискателя?

- а. Отношение изменения сигнала течеискателя к вызывающему его изменению потоку пробного вещества через течи.
- б. Интервал времени между началом контакта течеискателя с пробным веществом, выходящим из течи, и моментом появления сигнала о наличии течи
- в. Технологический интервал времени, необходимый для формирования сигнала о наличии течей.

7. Какой метод не относится к методам течеискания?

- а. Масспектрометрический метод
- б. Плазменный метод
- в. Пузырьковый метод
- г. Радиометрический метод

8. На чем основан метод остаточных устойчивых деформаций?

- а. На регистрации остаточных деформаций эластичных индикаторных покрытий в местах течей.
- б. На регистрации течей по локальному изменению цвета индикаторного покрытия (цветным индикаторным следам) при его контакте с проникающей через течи пробной жидкостью
- в. На регистрации контраста ахроматического следа на индикаторном покрытии при его контакте с проникающей через течи пробной жидкостью.

9. На чем основан пузырьковый вакуумный способ?

- а. На регистрации пузырей, возникающих в слое пенообразующего состава, нанесенного на поверхность объекта контроля, над которым создается разрежение с помощью локальной вакуумной камеры
- б. На регистрации индикаторных следов, светящихся в ультрафиолетовом свете в местах течи при взаимодействии контрольной жидкости с люминофором в индикаторном покрытии
- в. На регистрации свечения люминофора, растворенного в контрольной жидкости, на выходе из течи в объекте контроля при облучении ультрафиолетовым светом

10. На чем основан хемосорбционный (химический) способ?

- а. На регистрации индикаторных следов, светящихся в ультрафиолетовом свете в местах течи при взаимодействии контрольной жидкости с люминофором в индикаторном покрытии
- б. На регистрации пробного вещества, выходящего из течи в объекте контроля по цветным индикаторным следам, образующимся в результате сорбции пробного вещества с последующей цветной химической реакцией на индикаторном покрытии
- в. На регистрации пузырей пробного газа, выходящего из течей объекта контроля под избыточным давлением и погруженного в жидкость, над поверхностью которой создается разрежение.

11. При проведении контроля герметичности освещенность в местах проведения контроля должна быть не менее (кроме случаев люминесцентного контроля).

- а. 100лк
- б. 500 лк
- в. 300 лк

12. Пороговая чувствительность гелиевых масспектрометрических течеискателей должна быть не хуже

- а. $1,3 \times 10^{-10} \text{ м}^3 \times \text{Па/с}$
- б. $6,7 \times 10^{-10} \text{ м}^3 \times \text{Па/с}$
- в. $1,3 \times 10^{-9} \text{ м}^3 \times \text{Па/с}$

13. При контроле способом термовакuumных испытаний объект контроля нагревается в вакуумной камере до температуры :

- а. $180 \div 200^\circ\text{C}$
- б. $480 \div 500^\circ\text{C}$
- в. $380 \div 400^\circ\text{C}$

14. Скорость перемещения щупа по поверхности объекта контроля при контроле галогенными течеискателями не должна превышать

- а. $0,05 \div 0,08 \text{ м/мин}$

- б. $0,10 \div 0,15$ м/мин
- в. $0,20 \div 0,35$ м/мин

15. Скорость перемещения щупа по поверхности ОК при звукорезонансном методе контроля герметичности не должна превышать

- а. $0,05 \div 0,09$ м/мин.
- б. $0,10 \div 0,15$ м/мин.
- в. $1,10 \div 1,15$ м/мин.

16. В качестве пробных жидкостей при люминесцентногидравлическом способе используют водные растворы люминофоров с концентрацией

- а. $0,09 \div 0,1\%$
- б. $0,9 \div 1,0$ г/л.
- в. $0,1 \div 0,9\%$

17. Сколько человек изолировщиков необходимо иметь в бригаде по изоляции зон сварных стыков термоусаживающимися манжетами?

- а. Одного
- б. Четверых
- в. Трех
- г. Двоих

18. Сколько времени необходимо для полного выпаривания влаги из битумной мастики после ее расплавления?

- а. 3,0 часа
- б. 1,0 час
- в. 2,0 часа
- г. 1,5 часа

19. Как называются термоусаживающиеся изделия для изоляции стыков труб

- а. Манжета
- б. Муфта
- в. Лента
- г. Чулок

20. Наличие солей в грунте, особенно при повышенной влажности, способствует значительному увеличению электрической проводимости почвы и этому виду коррозии?

- а. Химической
- б. Питтинговой
- в. Анодной
- г. Катодной

21. Какие изолирующие материалы обладают при некачественной адгезии особым свойством «самоинспектирования» вздутием?

- а. Силикон
- б. Полиуретан
- в. Полипропилен
- г. Полиакрил

22. Трубопроводы в местах пересечения с транспортными магистралями, переходами должны иметь

- а. Информационные таблицы
- б. Предупреждающие знаки
- в. Все варианты правильные
- г. Указательные знаки

23. Когда необходимо производить засыпку траншеи грунтом?

- а. После проверки целостности трубопровода
- б. После получения письменного разрешения заказчика
- в. После подсыпки основания песком
- г. После проверки трубопровода по проекту

24. Кем разрабатывается проект производства работ /ППР/ при монтаже трубопроводов?

- а. Экспертной организацией
- б. Заказчиком
- в. Подрядчиком
- г. Монтажной организацией

25. Что должно быть на рабочих местах, а также во всех местах опасного производственного объекта, где возможно воздействие на человека вредных или опасных производственных факторов?

- а. Предупредительные знаки и надписи
- б. Ограждения с предупредительными надписями
- в. Заземления с указанием символов

26. От каких параметров трубопровода зависит выбор типа защитного покрытия

- а. Диаметра трубы
- б. Условий эксплуатации
- в. Материала трубы
- г. Условий проекта

27. Работы по нанесению антикоррозионной защиты на трубы необходимо выполнять в соответствии с требованиями и нормами следующих документов:

- а. ВСН
- б. ППН
- в. Все варианты правильные
- г. ППР

28. Ширина 2х-слойной полиэтиленовой ленты «Полилен» отечественного производства?

- а. 550мм
- б. 450мм
- в. 500мм
- г. 400мм

29. В уложенном и засыпанном трубопроводе могут быть дефекты изоляционного покрытия и определение их можно производить не ранее чем ...

- а. 2 недели
- б. 1 неделя
- в. 3 недели
- г. 1 месяц

30. Контроль толщины грунтовки и изоляции должна проверяться на 10% труб и в местах, вызывающих сомнения в скольких точках?

- а. Согласно проекта
- б. Количество точек не имеет значения
- в. В трех точках
- г. В четырех точках

Приложение №2 Календарный учебный график
Календарный учебный график обучения 256 академических часов.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Учебные дни обучения																																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1.	Введение	1	■																																	
2.	Основы экономических знаний	1	■																																	
3.	Основы охраны труда и промышленной безопасности	22	■	■	■																															
4.	Черчение	4				■																														
5.	Электротехника и электроника	4				■																														
6.	Техническая механика	4					■																													
7.	Материаловедение	4					■																													
8.	Информационные технологии в профессиональной деятельности	4						■																												
9.	Основы слесарного дела	4						■																												
10.	СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	72							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
11.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	120																																		
12.	Консультация	8																																	■	
13.	Квалификационный экзамен	8																																	■	