

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чанышева Оксана Анатольевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 23.04.2024 10:13:14  
Уникальный программный код:  
1473121deb7e9f15czd64846204f926bf9a29aea



**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Центр профессиональной подготовки кадров»**



Утверждаю

Директор

АНО ДПО «ЦППК»

О.А. Чанышева

15 января 2024 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО**

**«Дефектоскопист рентгено - гаммаграфирования»**

г.Уфа

## ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	6
1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ .....	7
2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	14
Организационно-педагогические условия .....	16
Учебно-методическое обеспечение Программы .....	16
Материально-технические условия реализации программы .....	17
Порядок проведения оценки знаний .....	17
Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы .....	18
Приложение №2 Календарный учебный график .....	23

## АННОТАЦИЯ

Основная программа профессионального обучения по профессии рабочего «Дефектоскопист рентгено - гаммаграфирования» 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), 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 рентгено-гаммаграфирования". 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.

### **должен знать:**

- принцип действия рентгеновских установок и аппаратуры для гамма-дефектоскопии;
- виды и источники излучений и их природу;
- взаимодействие излучения с веществом;
- свойства различных сортов рентгенопленки, способы проверки их качества, проявления и фиксирования;
- назначение фотореактивов и правила обращения с ними;
- методы рациональной организации рабочего места, правила радиационной безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и
- электробезопасности;
- принцип работы рентгеновских установок, ускорительной техники, аппаратуры для гаммаграфирования, ионизационного и сцинтилляционного контроля;
- основы металловедения;
- технологию литья и различных видов сварки металлов;
- виды сварных соединений и технологию их сварки;
- влияние дефектов на качество сварных швов;

- требования, предъявляемые к сварным швам;
- основы дозиметрии;
- ослабляющие свойства материалов при прохождении через них излучения;
- свойства и характеристики металлов применяемых для рентгено-, гаммаграфирования;
- способы выбора источников излучения, параметров просвечивания и необходимых экспозиций;
- инструкцию по правилам безопасности труда, по радиационной безопасности, пожарной безопасности и правила внутреннего распорядка

**должен уметь:**

- подготавливать изделия к просвечиванию;
- просвечивать изделие под руководством дефектоскописта более высокой квалификации;
- производить разметку и нумерацию участков при просвечивании простых изделий несложной конфигурации по заданным параметрам контроля;
- проявлять и фиксировать рентгеновскую пленку;
- выполнять требования безопасности труда, радиационной безопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка;
- просвечивать простые изделия;
- просвечивать ответственные трубопроводы под руководством дефектоскописта более высокой квалификации;
- производить ионизационный и сцинтилляционный контроль простых и средней сложности изделий;
- проводить выбор оптимальных источников излучения и определять экспозиции:
- определять активность радиоактивного изотопа;
- просматривать снимки с целью определения их качества;
- производить регулировку рентгеновской и гаммаграфической аппаратуры;
- соблюдать правила безопасности труда, радиационной безопасности пожарной безопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка

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 рентгено- гаммаграфирования»

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
<b>1.</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>				
	<b>Общеобразовательный курс</b>	<b>24</b>	<b>24</b>		
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
<b>1.4</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	-	
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
<b>1.5</b>	<b>Специальная технология</b>	<b>72</b>	<b>72</b>		
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 радиационного контроля	8	8	-	Текущий контроль
1.5.5.	Радиографическая и дозиметрическая аппаратура	16	16	-	Текущий контроль
1.5.6.	Технология рентгено-, гаммаграфирования сварных соединений и литья	16	16	-	Текущий контроль
	<b>Всего теоретического обучения:</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	-	
<b>2.</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b>				
2.1.	Вводное занятие	4	-	4	
2.2.	Безопасность труда, радиационная безопасность, пожарная безопасность, электробезопасность	4	-	4	
2.3.	Ознакомление с оборудованием и аппаратурой рентгено-, гаммаграфирования	8	-	8	
2.4.	Настройка оборудования и аппаратуры рентгено-, гаммаграфирования. Измерение параметров контроля.	16	-	16	
2.5.	Просвечивание литых и корпусных конструкций	16	-	16	
2.6.	Ремонт и наладка аппаратуры рентгено-, гаммаграфирования	16	-	16	
2.7.	Самостоятельное выполнение работ	48	-	48	
	Квалификационная пробная работа	8	-	8	
	<b>Всего производственной практики:</b>	<b>120</b>	-	<b>120</b>	
	<b>Консультация</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>8</b>	-	<b>8</b>	Экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	<b>256</b>	<b>128</b>	<b>128</b>	

## **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. Охватываемая 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 нефтепромыслового 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 опиловании 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 опиловании 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 радиационного контроля**

Физическая сущность радиоактивности и закон радиоактивного распада. Искусственная радиоактивность. Рентгеновское и гамма-излучение. Устройство рентгеновской трубки. Параметры радиографии (чувствительность, экспозиция просвечивания, толщина контролируемого материала). Зависимость параметров контроля от характеристик ионизирующего излучения. Природа гамма-излучения. Свойства электромагнитных волн. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Методы и приборы для регистрации и измерения ионизирующего излучения. Чувствительность детектора. Сущность ионизационного метода. Газоразрядные счетчики. Полупроводниковые детекторы. Методы обработки результатов контроля.

#### **Тема 1.5.5 Радиографическая и дозиметрическая аппаратура**

Типовые схемы рентгеновских аппаратов. Техническая характеристика, органы управления аппаратов. Основные причины неисправности рентгеновских аппаратов и способы их устранения. Правила ухода за рентгеновскими аппаратами. Технические и радиационные характеристики рентгеновских трубок. Оптические свойства трубок. Радиационные характеристики радионуклидных источников излучения. Источники излучения, используемые в промышленной радиографии. Период полураспада и удельная активность источника излучения. Выбор источника излучения для контроля качества сварных соединений. Вспомогательные материалы. Рентгеновские пленки, их свойства и техническая характеристика. Применение рентгеновских пленок различных классов. Усиливающие экраны. Кассеты. Эталоны чувствительности. Типы эталонов, их размещение на сварном шве. Действия дефектоскописта при аварийных ситуациях. Меры по уменьшению внешнего облучения и поступления радиоактивных веществ в организм человека. Строгое соблюдение правил безопасности и установленных норм облучения для обслуживающего персонала. Требования к средствам вентиляции помещений. Меры пожарной безопасности при обращении с рентгеновскими пленками и по защите персонала от ядовитых веществ при их загорании.

#### **Тема 1.5.6 Технология рентгено-, гаммаграфирования сварных соединений и литья**

Схемы контроля. Режимы и параметры просвечивания. Выбор схемы просвечивания. Фронтальное и панорамное просвечивание. Факторы, влияющие на выбор схемы просвечивания. Выбор оптимальных режимов и параметров контроля. Выбор фокусного расстояния при просвечивании плоских и криволинейных швов. Номограммы экспозиций. Особенности технологии просвечивания труб. Просвечивание угловых и тавровых соединений, швов приварки

штуцеров, люков, лазов, фланцев и т.д. Требования к качеству снимков. Определение чувствительности снимков. Дефекты фотообработки. Дефекты, возникающие в результате неправильного выбора параметров контроля. Схемы просвечивания литых деталей. Панорамное просвечивание. Просвечивание через две стенки. Применение компенсаторов. Типы и конструкция компенсаторов. Твердые, насыпные и жидкие компенсаторы. Режимы и параметры просвечивания литья. Аппаратура, применяемая для просвечивания литья. Разметка отливок перед контролем. Режимы и параметры контроля. Технические условия на качество сварных соединений. Оценка качества сварных соединений по результатам радиографического контроля. Сочетание радиографического контроля с другими методами неразрушающего контроля. Карта контроля. Журнал 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, радиационная безопасность, пожарная безопасность, электробезопасность**

Инструкции по охране труда и радиационной безопасности. Правила безопасности труда при работе с ускорителями электронов, при работе на электрорадиографических установках, при проведении профилактического ремонта и наладке рентгеновской и радиографической аппаратуры, при зарядке и перезарядке источников излучения. 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 рентгено-, гаммаграфирования**

Организация рабочего места и правила безопасного обращения с оборудованием и аппаратурой. Ознакомление с устройством оборудования для рентгено-, гаммаграфирования. Порядок включения и выключения дефектоскопа, проверка правильности подсоединения всех проводов, подсоединение источника излучения, установка эталонов и фотокассет. Обслуживание оборудования для рентгено-, гаммаграфирования. Ознакомление с принадлежностями и инструментом дефектоскописта.

### **Тема 2.4. Настройка оборудования и аппаратуры рентгено-, гаммаграфирования. Измерение параметров контроля.**

Выбор основных параметров контроля. Проверка основных параметров. Применение рентгеновских пленок различных классов. Усиливающие экраны. Кассеты. Эталоны чувствительности. Типы эталонов, их размещение на сварном шве. Основные причины неисправности рентгеновских аппаратов и способы их устранения. Правила ухода за рентгеновскими аппаратами. Технические и радиационные характеристики рентгеновских трубок.

## **Тема 2.5. Просвечивание литых и корпусных конструкций**

Выбор оптимальных режимов и параметров контроля. Выбор оптимальных источников излучения, определение экспозиции. Просвечивание литых и корпусных конструкций в условиях сборочных цехов. Просвечивание ответственных трубопроводов под руководством инструктора (дефектоскописта более высокой квалификации). Работа по радиометрическому контролю простых и средней сложности изделий. Приготовление растворов для обработки рентгенопленки.

## **Тема 2.6. Ремонт и наладка аппаратуры рентгено-, гаммаграфирования**

Устранение основных неисправностей рентгеновских аппаратов. Устранение обрыва кабеля, замена трубки, замена предохранителей и т.д. Понятие о ремонтпригодности. Устранение основных неисправностей гамма-аппаратов. Устранение неисправности затвора, устранение повреждения троса, замена зубчатого колеса. Очистка шлангов и деталей радиационной головки от грязи. Регулировка магнитного фиксатора. Замена отдельных элементов, вышедших из строя. Наладка и ремонт электрорадиографических аппаратов. Замена предохранителей. Регулировка режимов работы отдельных блоков. Замена транзисторов, реле, резисторов двигателя. Промывка пластинки. Устранение загрязнений коронирующего и управляющего электродов.

## **Тема 2.7. Самостоятельное выполнение работ**

Выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой дефектоскописта рентгено-гаммаграфирования под руководством инструктора. Проработка схем контроля, графики экспозиции просвечивания. Выбор схемы зарядки кассет и схемы просвечивания в зависимости от конструкции контролируемого шва. Работы по перезарядке источников ионизирующих излучения. Техника и технология перезарядки источников ионизирующих излучений. Правила безопасности труда и радиационной безопасности при выполнении работ при перезарядке источников. 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.

### **Учебно-методическое обеспечение 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 рентгено- гаммаграфирования. 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. Алешин Н.Н., Щербинский В.Г. Радиационная ультразвуковая дефектоскопия / М.: Высшая школа, 1979.
23. Румянцев С.В. Радиационная дефектоскопия / М.: Атомиздат, 1974.
24. Горбачев В.М. Ксерорадиографический метод дефектоскопии / М.: Атомиздат, 1973.
25. Варанецкас М.П. и др. Электрорадиография / М.: Атомиздат, 1973.
26. Адаменко А.А. Современные методы радиационной дефектоскопии. – Киев: Наукова думка, 1984



27. Воробьев В.А. и др. Гамма-плотнометрия. –М.: Энергоатомиздат, 1989
28. Горбачева Т.Б. Рентгенография твердых сплавов. –М.: Metallurgy, 1991
29. Миркин Л.И. Рентгеноструктурный контроль машиностроительных материалов: Справочник. –М.: Машиностроение, 1979
30. Нахамсон М.С. Диагностика состава материалов рентгенодифракционными и спектральными методами. –М.: Машиностроение, 1990
31. Румянцев С.В. и др. Справочник рентгено- и гаммадефектоскописта. – М.: Атомиздат, 1969
32. Румянцев С.В. и др. Типовые методики радиационной дефектоскопии и защиты. –М.: Атомиздат, 1979
33. Рентгенотехника: Справочник. В 2-х кн. / Под ред. В.В. Ключева. – М.: Машиностроение, 1992
34. Токмаков В.С. Рентгеноскопия в металлургии. 6 М.: Metallurgy, 1976

### 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, видеочасть, 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 рентгено - гаммаграфирования»**

**1. Как часто проводится технический осмотр рентгеновского дефектоскопа?**

- а. не реже одного раза в квартал;
- б. не реже одного раза в месяц;
- в. не реже одного раза в неделю;
- г. в начале каждой смены.

**2. В каком помещении следует производить просмотр и расшифровку снимков после их полного высыхания?**

- а. в помещении с общей освещенностью 500-1000 лк;
- б. в помещении с освещенностью не менее 500 лк;
- в. в помещении с общей освещенностью не более 350 лк;
- г. в специальном затемненном помещении.

**3. Вторая цифра маркировочного знака эталона чувствительности обозначает:**

- а. материал, который будут просвечивать с помощью данного ИКИ(эталона чувствительности);
- б. порядковый номер эталона чувствительности;
- в. толщину просвечиваемого объекта;
- г. материал эталона чувствительности

**4. Какие изображения должны быть видны в оцениваемой зоне снимка, допущенного к расшифровке?**

- а. эталоны чувствительности (ИКИ), ограничительные метки и маркировочные знаки;
- б. полосы, пятна, светлые и темные точки;
- в. загрязнения или повреждения эмульсионного слоя;
- г. все перечисленное

**5. Каким должно быть расстояние от контролируемого сварного соединения до радиографической пленки?**

- а. должно быть, по возможности, минимальным и в любом случае не превышать 150 мм;
- б. не должно превышать 100 мм;
- в. равным фокусному расстоянию;
- г. не регламентируется.

**6. Где, как правило, следует устанавливать эталоны чувствительности (ИКИ) при радиографическом контроле сварного шва?**

- а. на контролируемом участке сварного соединения со стороны, обращенной к источнику излучения;
- б. со стороны кассеты с пленкой;
- в. вне контролируемого участка сварного соединения;
- г. верно 1 или 2.

**7. Какое минимальное раскрытие имеет непровар, который может быть выявлен в сварном соединении с радиационной толщиной 12 мм?**

- а. 0,05 мм;
- б. 0,1 мм;

- в. 0,5 мм;
- г. равное удвоенной чувствительности радиографического контроля.

**8. Фотоны в пучке рентгеновского излучения имеют одинаковую:**

- а. энергию;
- б. скорость;
- в. частоту;
- г. 1+3.

**9. Основной формой преобразования энергии при ударе электрона в мишень рентгеновской трубки является:**

- а. тормозное излучение;
- б. световое излучение;
- в. характеристическое излучение;
- г. выделение тепла.

**10. Допускается ли при контроле сварных швов цилиндрических пустотелых изделий устанавливать эталон чувствительности со стороны кассеты с пленкой?**

- а. допускается в любом случае
- б. допускается при контроле через две стенки с расшифровкой только прилегающего к пленке участка шва;
- в. допускается при панорамном просвечивании;
- г. 2+3

**11. В каком случае поры или включения, независимо от их числа и взаимного расположения, рассматриваются на снимке как одна пора или включение?**

- а. при расстоянии между ними менее, чем максимальная ширина или диаметр;
- б. при расстоянии между ними, равном максимальной ширине или диаметру;
- в. при расстоянии между ними не более, чем минимальная ширина или диаметр;
- г. верно 1 или 2.

**12. Усиливающие экраны из тяжелых металлов, таких как свинец, олово, применяют для:**

- а. уменьшения требуемого минимального расстояния «источник- ОК»;
- б. сокращения времени экспозиции;
- в. использования более чувствительной радиографической пленки;
- г. снижения нерезкости снимка.

**13. Какую ширину изображения сварного шва должен обеспечивать размер снимка при контроле сварного соединения листов толщиной 15 мм?**

- а. не менее 5 мм;
- б. не менее 15 мм;
- в. не менее 20 мм;
- г. устанавливается технической документацией на контроль и приемку этих соединений.

**14. Какое расстояние между любыми двумя близлежащими краями изображений пор или включений на радиограммах характерно для скопления?**

- а. более одной их максимальной ширины или диаметра;
- б. не более трех их максимальных ширин или диаметров;
- в. верно 1 и 2;
- г. нет правильного ответа.

**15. После какой технологической операции следует проводить радиографический контроль сварного соединения?**

- а. очистка от окалины, шлака, брызг металла и других загрязнений;
- б. устранение дефектов, обнаруженных при визуально-измерительном контроле;
- в. нанесение защитного покрытия;
- г. верно 1 и 2.

**16. Как часто производится измерение индивидуальных доз внешнего облучения персонала группы А при радиационном контроле ?**

- а. постоянно;
- б. раз в квартал;
- в. верно 1 и 2;
- г. нет правильного ответа.

**17. В рентгеновской трубке нить накала и фокусирующая система являются двумя основными частями:**

- а. анода;
- б. катода;
- в. мишени анода;
- г. выходного окна

**18. Как называются ложные элементы выходного изображения, отсутствующие в исходном изображении и возникающие в процессе его преобразования?**

- а. теневое радиационное изображение;
- б. геометрические искажения радиационного изображения;
- в. нерезкость преобразования;
- г. артефакты.

**19. Какие проволочные эталоны чувствительности должны изыматься из обращения?**

- а. с обнаруженными при визуальном осмотре следами коррозии проволочек;
- б. с поврежденным пластиковым чехлом;
- в. не прошедшие метрологическую поверку;
- г. верно 1 или 2.

**20. Регулируемым параметром контроля при использовании импульсных рентгеновских аппаратов является:**

- а. время экспозиции;
- б. расстояние «источник- плёнка»;
- в. 1+2;
- г. энергия излучения.

**21. Какие лица при воздействии ионизирующего излучения в производственных условиях являются объектами радиационного контроля?**

- а. персонал группы А;
- б. персонал группы Б;
- в. лица, не относящиеся к персоналу, привлекаемые для проведения аварийных и спасательных работ;
- г. все перечисленное

**22. Интенсивность излучения при заданном анодном напряжении рентгеновской трубки, изменяется:**

- а. регулировкой величины тока накала трубки;
- б. регулировкой расстояния « источник- плёнка»;
- в. регулировкой времени экспозиции;
- г. 1+2.

**23. Для уменьшения геометрической нерезкости изображения при радиографическом контроле:**

- а. размер фокусного пятна источника излучения должен быть, как можно, больше;
- б. расстояние между источником излучения и ОК должно быть, как можно, меньше;
- в. пленка должна располагаться, как можно, дальше от ОК;
- г. размер фокусного пятна источника излучения должен быть, как можно, меньше

**24. Увеличить контрастность рентгеновского изображения можно:**

- а. увеличивая фокусное расстояние;
- б. уменьшая ток рентгеновской трубки;
- в. понижая ускоряющее напряжение на рентгеновской трубке;
- г. увеличивая размер фокусного пятна.

**25. Где, как правило, следует устанавливать маркировочные знаки, используемые для нумерации контролируемых участков сварного шва?**

- а. на контролируемом участке;
- б. непосредственно на кассете с пленкой;
- в. там, где изображения маркировочных знаков на снимках не накладываются на изображения шва, ОШЗ и ИКИ;
- г. все перечисленное

**26. Какое устройство предназначено для просмотра снимков, полученных на рентгеновской или фотографической пленке?**

- а. денситометр;
- б. негатоскоп;
- в. коллиматор;
- г. нет правильного ответа.

**27. Выявляемость мелких дефектов зависит от:**

- а. зернистости пленки;
- б. нерезкости изображения дефекта на пленке;
- в. контрастности изображения дефекта на пленке;
- г. всех трех факторов, перечисленных выше.

**28. Основные нормы доз для персонала (группы Б):**

- а. 3 мЗв. в год;
- б. 10 мЗв. в год;
- в. 1/4 значений для персонала группы А;
- г. 1/10 значений для персонала группы А.

**29. Допускной стык должен быть подвергнут:**

- а. ВИК;
- б. РК;
- в. механическим испытаниям образцов, вырезанных из допускового стыка;
- г. 1+2+3.

**30. Если стык по внешнему осмотру или РК не отвечает требованиям СНиП III-42-80, то:**

- а. допускной стык бракуется, а сварщик считается не выдержавшим испытания;
- б. производится сварка и повторный контроль двух других допускных стыков;
- в. производится сварка и повторный контроль трёх других допускных стыков.

**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																																	■