Екатеринбург, ул. Бажова, 193, оф. 172
уцстроитель.рф / info@уцстроитель.рф
+7 (343) 262-71-16

Некоммерческое частное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«УЧЕБНО-ЭКСПЕРТНЫЙ ЦЕНТР «СТРОИТЕЛЬ»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Капиллярный контроль. 2-й уровень»

72 часа

г. Екатеринбург,

2025

Шляхтина Дарья Анатольевна

Шляхтина Дарья Анатольевна
2025.10.28 13:46:16 +05'00'

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ 3

1.1. Нормативно-правовые основы разработки и реализации программы 3

1.2. Цель реализации программы 3

1.3. Планируемые результаты обучения 3

1.4. Категория слушателей 5

1.5. Формы обучения и сроки освоения 6

Раздел 2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 6

Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 6

3.1. Учебный план 6

3.2. Рабочие программы учебных модулей 7

3.2.1. Рабочая программа учебного модуля 1 7

3.2.2. Рабочая программа учебного модуля 2 10

Раздел 4. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ 15

Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ 15

Раздел 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ 18

Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основы разработки и реализации программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Капиллярный контроль. 2-й уровень» (далее – программа) разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Трудовой кодекс Российской Федерации.
3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 266 от 24.03.2025 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
4. Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 N 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
5. Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учётом соответствующих профессиональных стандартов, утверждённые Минобрнауки России 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн).
6. Положение об организации образовательной деятельности по программам дополнительного профессионального образования, реализуемым в НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель».
7. Положение об организации обучения по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения, по образовательным программам, реализуемым в НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель».
8. Положение о библиотечном фонде НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель».
9. Положение о промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель» и иные.
10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации N 976н от 3 декабря 2015 года об утверждении профессионального стандарта «Специалист по неразрушающему контролю».

1.2. Цель реализации программы

Целью программы является подготовка слушателей и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, направленные на совершенствование и (или) получение ими новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

1.3. Планируемые результаты обучения

В результате обучения слушатели приобретают знания, навыки и практические умения, необходимые для качественного совершенствования профессиональных компетенций.

В результате освоения программы

Слушатели должны знать:

– виды и методы НК;

– измеряемые характеристики изображений несплошностей, правила проведения изменений;

– измеряемые характеристики индикаций, правила проведения изменений;

– измеряемые характеристики источников, правила проведения изменений;

– измеряемые характеристики несплошностей, правила проведения изменений;

– классы чувствительности при проведении капиллярного контроля;

– критерии обнаружения температурных (тепловых) аномалий;

– методы и средства измерения параметров вибрации, правила проведения изменений;

– методы определения возможности применения средств контроля по основным метрологическим показателям и характеристикам;

– методы определения характеристик поверхности контролируемого объекта и параметров капиллярного контроля;

– методы подготовки детектора к проведению контроля;

– методы проверки (определения) основных параметров капиллярного контроля;

– методы проверки (определения) основных параметров контроля течеисканием;

– нормы и правила пожарной безопасности при применении оборудования для подготовки контролируемого объекта к контролю;

– общие сведения о конструкции и назначении контролируемого объекта;

– периодичность поверки и калибровки средств контроля;

– последовательность операций по поиску несплошностей при проведении епиллярного контроля;

– правила выполнения измерений с помощью средств контроля;

– правила технической эксплуатации электроустановок;

– признаки обнаружения индикаций по результатам капиллярного контроля;

– признаки обнаружения течей по результатам контроля;

– различные технологии проведения контроля течеисканием;

– средства для контроля течеисканием;

– средства капиллярного контроля;

– технологию проведения капиллярного контроля;

– типы поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта;

– требования к подготовке контролируемого объекта для проведения НК;

– требования к регистрации и оформлению результатов контроля;

– требования нормативной и иной документации, устанавливающей нормы оценки качества по результатам применения капиллярного контроля;

– требования нормативной и иной документации, устанавливающей нормы оценки качества по результатам применения течеискания;

– требования охраны труда при проведении капиллярного контроля;

– требования охраны труда, в том числе на рабочем месте;

– условия выполнения НК;

– условия осмотра при проведении капиллярного контроля;

– условные записи индикаций, выявляемых по результатам капиллярного контроля;

– устройство и принцип работы течеискателей;

– физические основы и терминологию, применяемые в капиллярном контроле;

Слушатели должны уметь:

– выявлять изображения несплошностей в соответствии с их внешними признаками;

– выявлять индикации в соответствии с их признаками;

– выявлять поверхностные несплошности и отклонения формы контролируемого объекта в соответствии с их внешними признаками;

– выявлять течи в контролируемом объекте в соответствии с их признаками;

– маркировать контролируемый объект согласно технологической инструкции;

– маркировать на участках контролируемого объекта выявленные несплошности и отклонения формы;

– определять параметры выявленной течи;

– определять работоспособность средств контроля;

– определять размеры выявленных индикаций с применением средств контроля;

– определять тип выявленной индикации по заданным критериям;

– определять тип поверхностной несплошности и вид отклонения формы контролируемого объекта;

– определять условия проведения контроля и характеристики поверхности контролируемого объекта;

– применять контрольную (калиброванную) течь для определения порога чувствительности средства контроля;

– применять контрольные образцы для определения класса чувствительности контроля;

– применять контрольные образцы для проверки работоспособности и настройки чувствительности средств контроля;

– применять средства индивидуальной защиты;

– применять средства контроля для определения значений основных измеряемых характеристик выявленных несплошностей;

– применять средства контроля для определения параметров поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта;

– применять средства контроля для поиска течей контролируемого объекта;

– производить поиск несплошностей в соответствии с их признаками;

– регистрировать результаты капиллярного контроля;

– регистрировать результаты контроля течеисканием;

– устанавливать эталоны чувствительности (индикаторы качества изображения), маркировочные знаки на контролируемом объекте и детекторе.

1.4. Категория слушателей

Категория слушателей: к освоению дополнительных профессиональных программ допускаются:

1) лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;

2) лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.5. Формы обучения и сроки освоения

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная, с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

Продолжительность обучения: 72 академических часа.

Режим занятий: как правило, 8-9 часов в день, включая теоретические и практические занятия.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных модулей программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

Освоение дополнительной профессиональной программы завершается итоговой аттестацией.

Выдаваемые документы: лицам, освоившим образовательную программу в полном объеме, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Раздел 2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года с учетом выходных и нерабочих праздничных дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

недели	1 неделя					2 неделя			
дни	1	2	3	4	5	1	2	3	4
количество часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8
вид занятий	ТЗ	ТЗ/ПЗ/ПА	ТЗ/ПЗ	ТЗ	ТЗ	ТЗ	ТЗ	ТЗ	ТЗ/ПА/ИА

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
ПА – промежуточная аттестация
ИА – итоговая аттестация

Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Учебный план дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации «Капиллярный контроль. 2-й уровень»

№ п/п	Название раздела, модуля	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**70**	**66**	**4**	

1.1.	Модуль 1. Общепрофессиональные дисциплины	16	14	2	Промежуточная аттестация
1.2	Модуль 2. Специальные дисциплины	54	52	2	Промежуточная аттестация
2.	**Итоговая аттестация**	**2**		-	Тестирование
	ИТОГО:	**72**	**66**	**4**	

3.2.РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ
3.2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 1

Учебно-тематический план модуля 1

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	В том числе		Обучение с использованием ДОТ, ЭО*	Форма контроля
			ТЗ	ПЗ		
1.	**Модуль 1. Общепрофессиональные дисциплины**	**16**	**14**	**2**	**16**	**Промежуточная аттестация**
1.1.	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	8	8	-	8	
1.2.	Производственная санитария и охрана окружающей среды	8	6	2	8	
Всего		**16**			**16**	

*ДОТ – дистанционные образовательные технологии, ЭО – электронное обучение

Содержание рабочей программы модуля 1 «Общепрофессиональные дисциплины»

Тема 1.1. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Понятие промышленной безопасности в Российской Федерации. Основной нормативный правовой акт в области промышленной безопасности: Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», определяющий правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направленный на предупреждение аварий на них и обеспечение готовности эксплуатирующих объекты юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к локализации и ликвидации последствий таких аварий. Система законодательных и нормативных актов, обеспечивающая промышленную безопасность Российской Федерации, затрагивающая все стадии проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию, функционирования, реконструкции и ликвидации производственных объектов (перечень нормативно-правовых

и нормативно-технических документов). Ответственность за соблюдение установленных законодательных норм и правил промышленной безопасности. Требования к эксплуатации опасных производственных объектов в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности. Контрольно-надзорная и разрешительная деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Регистрация опасных производственных объектов. Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Требования к лицу, ответственному за осуществление производственного контроля. Права и обязанности ответственного за осуществление производственного контроля. Информационно-коммуникационные технологии деятельности специалиста в области промышленной безопасности. Управление промышленной безопасностью на опасных производственных объектах. Виды рисков аварий на опасных производственных объектах. Анализ опасностей и оценки риска аварий. Этапы проведения анализа риска аварий. Основные и дополнительные показатели опасности аварий. Техническое расследование причин аварий. Требования технических регламентов. Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте. Формы оценки соответствия технических устройств обязательным требованиям. Объекты экспертизы промышленной безопасности. Порядок проведения экспертизы промышленной безопасности. Работы, выполняемые при проведении экспертизы промышленной безопасности. Нарушение требований промышленной безопасности или условий лицензий на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Риск-ориентированный подход в области промышленной безопасности. Зарубежные подходы к формированию требований промышленной безопасности и методах ее обеспечения. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Условия труда: производственная среда и организация труда. Понятия тяжести труда, напряженности труда, безопасности труда. Факторы производственной среды. Безопасные условия труда. Классификация опасных и вредных производственных факторов (физические, химические, биологические, психофизиологические). Основы предупреждения профессиональной заболеваемости. Понятие о производственно-обусловленной заболеваемости. Понятие вредности производства. Основные превентивные мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний. Профессиональная пригодность и профотбор. Критерии профпригодности (медицинские показатели, образовательный уровень, психологический отбор). Профотбор, этапы профотбора. Предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры. Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обеспечение работников. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и

обязанности работодателя. Основные права и обязанности работника. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор. Охрана труда при осуществлении капиллярного контроля (II-й уровень).

Тема 1.2. Производственная санитария и охрана окружающей среды

Понятие производственной санитарии как системы организационных, санитарно-гигиенических мероприятий, технических средств и методов, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов до значений, не превышающих допустимые. Основные задачи производственной санитарии. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Меры защиты от поражения электрическим током. Электробезопасность при выполнении работ. Требования к спецодежде, обуви. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Условия труда, причины травматизма. Первая помощь при несчастных случаях. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь. Мероприятия по оказанию первой помощи, включая: мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи; вызов скорой медицинской помощи и других специальных служб; определение наличия сознания у пострадавшего; мероприятия по восстановлению проходимости дыхательных путей и определению признаков жизни у пострадавшего; мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации до появления признаков жизни; мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей; мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения; мероприятия по подробному осмотру пострадавшего в целях выявления признаков травм, отравлений и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью; придание пострадавшему оптимального положения тела; контроль состояния пострадавшего; передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам. Понятие экологии и охраны окружающей среды. Меры охраны окружающей среды. Понятие экологического права. Предмет экологического права. Субъекты экологических правоотношений (природопользователи; органы представительной и исполнительной власти, специально уполномоченные органы государства, имеющие право на регулирование использования природных ресурсов и на контроль за охраной окружающей среды; общественные объединения экологического профиля; органы прокуратуры, осуществляющие надзор за законностью в сфере экологических правоотношений). Основной метод экологического права, его элементы. Источники экологического права (нормативные правовые акты).

Практическое занятие:

Оказание первой помощи

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Примерные вопросы к промежуточной аттестации:

- Охрана труда: понятие.
- Требования охраны труда к рабочим местам.

– Нормативно-правовые основы охраны труда в Российской Федерации.

– Федеральный государственный надзор за соблюдением трудового законодательства.

– Понятие охраны окружающей среды. Предмет экологического права.

3.2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 2

Учебно-тематический план модуля 2

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	В том числе		Обучение с использованием ДОТ, ЭО*	Форма контроля
			ТЗ	ПЗ		
2	**Модуль 2. Специальные дисциплины**	**54**	**52**	**2**	**54**	**Промежуточная аттестация**
2.1.	Физические основы капиллярного контроля	8	6	2	2	
2.2.	Приборы и средства капиллярного контроля. Настройка прибора	8	8	-	8	
2.3.	Технологии и методики проведения капиллярного контроля	16	16	-	16	
2.4.	Оценка и интерпретация результатов контроля	8	8	-	8	
2.5.	Метрологическое обеспечение средств капиллярного контроля	8	8	-	8	
2.6.	Составление отчета по выявленным дефектам (несплошностям)	6	6	-	6	
Всего		**54**			**54**	

*ДОТ – дистанционные образовательные технологии, ЭО – электронное обучение

Содержание рабочей программы модуля 2 «Специальные дисциплины»

Тема 2.1. Физические основы капиллярного контроля

Понятие капиллярной дефектоскопии. Теоретические основы капиллярной дефектоскопии. Основные методы капиллярной дефектоскопии: яркостный (ахроматический); цветной (хроматический); люминесцентный; люминесцентно-цветной; фильтрующихся частиц. Особенности, принципы, характеристики рисунка дефекта каждого метода. Классификация методов капиллярного контроля. Метод проникающих растворов и метод фильтрующихся суспензий. Физические основы капиллярного метода контроля. Понятия адсорбции и абсорбции. Дефектоскопические материалы (комплекты) для проведения капиллярного контроля: индикаторный пенетрант (И), очищающая жидкость (М или О) и проявитель (П). Индикаторная жидкость (пенетрат) – определение,

физические свойства, принцип действия. Типы пенетрата, исходя из проникающей способности, вязкости и поверхностного натяжения. Очищающая жидкость (очиститель): определение, физические свойства, область предназначения. Правила применения очищающих жидкостей совместно с добавками ПАВ, кальцинированной содой, а также органическими растворителями, маслом, керосиновыми смесями и другими жидкостями. Проявитель: определение, физические свойства, функции. Типы проявителей (в виде порошков, суспензий, красок, плёнок). Наиболее часто применяемые типы проявителей (оксид магния, силикагель, белая сажа, мел, каолин, тальк, маршаллит и др). Понятие чувствительности контроля. Классификация комплектов по типу чувствительности (I, II, III, IV класс). Понятие дефектоскопических наборов как взаимозависимого целевого сочетания дефектоскопических материалов. Параметры качества дефектоскопических материалов, подлежащих контролю: вязкость, температура воспламенения, характеристика взрывоопасности, коррозионное воздействие, светостойкость и стойкость к УФ-излучению, стойкость при хранении, время сушки, санитарно-гигиенические свойства, выявляемость дефектов.

Практическое занятие:

Тема: «Физические основы капиллярного контроля»

Задание: изучить рекомендуемую преподавателем литературу по данной теме и подготовить письменный отчет о проделанной работе

Тема 2.2. Приборы и средства капиллярного контроля. Настройка прибора

Приборы и оборудование для капиллярного контроля: наборы для капиллярной дефектоскопии (Sherwin, Magnaflux, Helling; очистители, проявители, пенетранты; пульверизаторы; пневмогидропистолеты; источники ультрафиолетового освещения (ультрафиолетовые фонари, осветители); испытательные панели (тест-панель), контрольные образцы (для цветной дефектоскопии). Классификация дефектоскопов в зависимости от функционального назначения и эксплуатационной законченности. Переносные, передвижные и стационарные дефектоскопы. Унифицированные группы дефектоскопов, исходя из их технологического назначения. Принципы выбора аппаратуры, применяемой при капиллярном контроле. Дополнительная аппаратура, применяемая в необходимых случаях для обнаружения следа дефекта и расшифровки результатов контроля, в том числе: различные средства осмотра (лупы, бинокулярные стереоскопические микроскопы, зеркала). Понятие автоматизации капиллярного контроля. Настройка приборов для капиллярного контроля: подготовка оборудования, осмотр объекта, создание условий для качественного проведения контроля. Последствия неправильной настройки прибора.

Тема 2.3. Технологии и методики проведения капиллярного контроля

Этапы процесса капиллярного контроля: предварительная очистка поверхности; нанесение пенетранта (индикаторной жидкости); удаление излишков пенетранта; нанесение проявителя; осмотр объекта и регистрация результатов; финишная очистка объекта от проявителя. Особенности и методика осуществления каждого этапа. Технология подготовки изделий к контролю в зависимости от их материала, вида загрязнений, наличия покрытий, вида предшествующей механической обработки и других факторов. Основные

способы очистки и подготовки изделий к контролю: механическая очистка, гидропескоструйная очистка, паровое обезжиривание, промывка водой, промывка органическими растворителями, химическая очистка, электромеханическая очистка, ультразвуковая очистка, анодно-ультразвуковая очистка, тепловая очистка (сушка). Этап заполнения полостей дефектов пенетрантом. Способы заполнения дефектов индикаторным пенетрантом: капиллярный способ, вакуумный способ, компрессионный способ, ультразвуковой способ пропитки, деформационный способ пропитки, пропитка в магнитном или электромагнитном поле. Этап удаления пенетранта с поверхности изделий. Способы удаления проникающей жидкости с поверхностей контролируемых изделий, исходя из их типа, шероховатости поверхности, условий контроля и его производительности: смывание кистью, протирка, обдувание и гашение цвета или люминесценция пенетранта, комбинированный способ (комбинация вышеуказанных способов между собой). Условия применения комбинированного способа удаления пенетранта (в условиях массового производства), сочетания способов удаления пенетранта: промывка нелетучими органическими растворителями с протиркой изделия ветошью; промывка изделия водой или очищающей жидкостью с протиркой ветошью или сушкой; обдувание изделия суспензией песка или дроби в воде с протиркой ветошью или сушкой. Этап нанесения проявителя. Способы нанесения проявителя, исходя из типа и свойств проявителя, степени сложности изделия, условий контроля, его чувствительности и производительности: распыление, электрораспыление, способ воздушной взвеси, способ посыпания, способ наложения, нанесение жидкого проявителя аэрозольным баллончиком (особенности, принципы, условия применения). Проявление дефектов (образование их индикаторного рисунка): временной способ, тепловой способ, выдержка в вакууме, вибрационный способ, ультразвуковой способ. Этап осмотра изделий и анализ индикаторных рисунков дефектов. Этапы осмотра изделия при капиллярном контроле: визуальный осмотр для оценки качества нанесения проявителя; общий осмотр поверхности для обнаружения рисунка дефектов; анализ индикаторных рисунков выявленных дефектов. Цель осмотра. Виды дефектов по характеру их индикаторных следов: сплошные или прерывистые линии различной конфигурации; скопления отдельных коротких линий, сетки, различные полосы; точки или звездочки. Протяженные и округлые индикаторные следы (определение, характеристики). Понятие действительных и мнимых дефектов. Этап удаления дефектоскопических материалов после контроля. Способы удаления дефектоскопических материалов в зависимости от вида дефектоскопического материала, условий контроля, объема работ, требований к производительности процесса очистки и других факторов: протирка сухой или смоченной водой ветошью; промывка в воде, анодная обработка, выжигание, снятие пленки проявителя отклеиванием или отслоением.

Тема 2.4. Оценка и интерпретация результатов контроля

Правила анализа выявленных дефектов по результатам капиллярного контроля. Правила проверки геометрических параметров. Оценка соответствия объекта требованиям нормативной документации: основные методы (принципы сравнения измеренных значений с допустимыми значениями, которые прописаны в нормативной документации). Понятие оценки условий проведения контроля и контроледоступности сварного соединения (обеспечение удобного безопасного доступа, с возможностью выполнять осмотр на расстоянии до 600 мм, под углом 30 и более градусов к поверхности стыка). Размерные

показатели для норм оценки качества по результатам капиллярного контроля. Нормы оценки качества: основные показатели. Норма оценки качества по номинальной толщине сварных деталей. Норма оценки качества по расчетной высоте углового шва. Норма оценки качества по удвоенной номинальной толщине более тонкой детали (из двух сваренных). Правила определения протяженности (длина, периметр) сварных соединений по наружной поверхности сваренных деталей у краев шва (для соединений штуцеров, а также угловых и таровых соединений по наружной поверхности привариваемой детали у края углового шва). Требования к количеству одиночных включений, выявляемых при капиллярном контроле. Требования к числу одиночных включений для наплавленных поверхностей. Анализ качества исследуемых поверхностей: нормы и показатели качества. Критерии годности исследуемых поверхностей. Перечень действий в случае, если исследуемая поверхность не соответствует критериям качества. Правила исправления дефектов с применением сварки. Понятие повторного капиллярного контроля.

Тема 2.5. Метрологическое обеспечение средств капиллярного контроля

Метрологическое обеспечение средств капиллярного контроля: основные задачи. Понятие процесса измерения. Точность измерений. Понятие сходимости и воспроизводимости измерений. Понятие погрешности измерения как отклонения результата измерения от истинного значения. Характеристика объекта контроля. Параметры, характеризующие шероховатости поверхности. Основы измерений с многократными наблюдениями. Основные требования к методикам выполнения измерений. Понятие методической погрешности. Инструментальная погрешность измерения. Понятие единства измерений. Поверка средств измерений. Поверочная схема для средств измерений. Принципы и методы измерений. Характеристики средств измерений. Метрологические характеристики средства измерений. Порог чувствительности средства измерений. «ГОСТ 24522-80. Государственный стандарт Союза ССР. Контроль неразрушающий капиллярный. Термины и определения» (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 30.12.1980 N 6279) и «ГОСТ 18442-80*. Государственный стандарт Союза ССР. Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования» (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 15.05.1980 N 2135) как основные нормативные документы, регламентирующие метрологическое обеспечение средств капиллярного контроля: основные нормы и требования стандартов. Методы и объёмы контроля основных материалов, а также нормы оценки качества согласно технологической и конструкторской документации. Понятие погрешности измерений при измерительном контроле: требования и нормы. Нормативные требования к измерительным приборам и инструментам: правила проверки, ремонта и калибровки. Правила поверки (калибровки) приборов и инструментов в метрологических службах, аккредитованных Госстандартом России, перечень служб. Требования к специалистам, осуществляющим капиллярный контроль (аттестация в соответствии с Правилами аттестации персонала в области неразрушающего контроля (ПБ 03-440-02)). Правила и требования к устранению дефектов, выявленных при капиллярном контроле (должны быть устранены до выполнения последующей технологической операции или до приёмки объекта контроля).

Тема 2.6. Составление отчета по выявленным дефектам (несплошностям)

Результаты капиллярного контроля: формы предоставления результатов. Правила и порядок оформления заключения (акта, протокола, отчёта). Требования к содержанию отчета. Основные пункты, входящие в документ. Рекомендованная форма акта капиллярного контроля: образцы, примеры, нормы оформления. Специальные требования к оформлению и содержанию акта согласно стандарту организации. Бланки заключений. Журнал, протокол и перфокарта как возможные типы регистрации результатов капиллярного контроля. Условные обозначения обнаруженных дефектов при оформлении результатов капиллярного контроля. Характеристика обнаруженных дефектов в зависимости от их признаков: по локализации (единичные; групповые, расположенные в ограниченных зонах контролируемой поверхности; повсеместно распределенные); по ориентации относительно главных осей объекта контроля (параллельные; перпендикулярные; расположенные под углом; дефекты, не имеющие преобладающей ориентации); по допустимости (допустимые (малозначительные или исправимые), недопустимые (критические, значительные, исправимые)). Примеры обозначения характерных дефектов. Перечень необходимых данных, обязательных для фиксации в отчете по итогам капиллярного контроля: наименование и тип контролируемого объекта; размеры и расположение контролируемых участков; особенности технологии контроля (метод, набор дефектоскопических материалов, класс чувствительности); основные характеристики выявленных дефектов; наименование и тип используемой аппаратуры; нормативно-техническая документация, по которой выполнялся контроль; дата и время контроля; должность и фамилия лица, проводившего контроль. Порядок составления заключения на основании записей в журнале результатов капиллярного контроля. Перечень необходимых данных, необходимых для фиксации в заключении по итогам результатов контроля: наименование организации, проводившей контроль; номер заключения; наименование и тип объекта контроля; размеры и координаты расположения проконтролированных участков поверхности; способ капиллярного контроля; класс чувствительности; используемый набор дефектоскопических материалов; нормативная документация, согласно которой выполнялся контроль и проводилась оценка качества; описание выявленных несплошностей с координатами их расположения; фамилия, инициалы контролёра, проводившего контроль и оценку качества, номер и срок действия его квалификационного удостоверения и подпись; фамилия, инициалы и подпись руководителя работ по контролю; дата составления заключения; номер записи в журнале результатов контроля.

Промежуточная аттестация по модулю 2.

Примерные вопросы к промежуточной аттестации:

– Понятие капиллярной дефектоскопии. Теоретические основы капиллярной дефектоскопии;

– Типы пенетрата, исходя из проникающей способности, вязкости и поверхностного натяжения;

– Приборы и оборудование для капиллярного контроля;

– Понятие автоматизации капиллярного контроля;

– Технология подготовки изделий к контролю в зависимости от их материала, вида загрязнений, наличия покрытий, вида предшествующей механической обработки и других факторов;

– Способы заполнения дефектов индикаторным пенетрантом;

– Условия применения комбинированного способа удаления пенетранта;

– Способы нанесения проявителя, исходя из типа и свойств проявителя;

– Способы удаления дефектоскопических материалов в зависимости от вида дефектоскопического материала;

– Перечень необходимых данных, обязательных для фиксации в отчете по итогам капиллярного контроля;

– Порядок составления заключения на основании записей в журнале результатов капиллярного контроля.

Раздел 4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Оценка качества освоения программы проводится посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации.

Промежуточная аттестация осуществляется преподавателем, как правило, в форме опроса в пределах обычных организационных форм учебных занятий; может быть проведена в форме опроса с использованием дистанционных образовательных технологий.

Слушатели, успешно освоившие дополнительную профессиональную программу, допускаются к итоговой аттестации. Итоговая аттестация осуществляется в форме итогового тестирования. Лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель», выдается справка установленного образца об обучении или о периоде обучения.

Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация программы обеспечивает приобретение слушателями знаний и умений, необходимых для осуществления капиллярного контроля (II -й уровень).

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучающихся, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала ведется в форме, доступной для понимания обучающихся, соблюдается единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих международным договорам и нормативным правовым актам. В ходе занятий преподаватель соотносит новый материал с ранее изученным, дополняет основные положения примерами из практики, соблюдает логическую последовательность изложения.

Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучающихся основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально

имитирующих реальные производственные процессы.

Нормативно-правовая база

1. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 266 от 24.03.2025 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
2. Приказ Ростехнадзора от 01.12.2020 N 478 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 N 61795);
3. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;
4. «ГОСТ 8.502-84. Государственный стандарт Союза ССР. Государственная система обеспечения единства измерений. Толщиномеры покрытий. Методы и средства поверки» (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 02.03.1984 N 662);
5. «ГОСТ 24522-80. Государственный стандарт Союза ССР. Контроль неразрушающий капиллярный. Термины и определения» (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 30.12.1980 N 6279);
6. «ГОСТ 18442-80*. Государственный стандарт Союза ССР. Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования» (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 15.05.1980 N 2135);

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электронная информационно-образовательная среда НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель». Портал дистанционного обучения https://dpo.education/

Материально-технические условия

Учебный класс, типовой проект, форма владения – аренда, арендодатель – ООО «Инком». г. Екатеринбург, ул. Бажова, 193, офис 173, учебный класс, площадью 60 м^2, с общим количеством посадочных мест 32. Для теоретической подготовки слушателей и практических занятий.

Наименование учебного оборудования и технических средств обучения	Единица измерения	Количество
Демонстрационная интерактивная доска	шт	1
Ноутбук Dell	шт	1
Огнетушитель углекислотный ОУ-3	шт	3
Стенд напольный	шт	1
Стол письменный СП-03	шт	1
Рабочее учебное место (Стул Самба/хром)	комплект	33
Кондиционер Panasonic	шт	1
Проектор Epson EB	шт	1

Шкаф для одежды	шт	2
Плакаты для демонстраций	комплект	1
Моноблок Lenovo	шт	1
Ноутбук Dell	шт	4
Ноутбук ASUS	шт	1
Ноутбук HP	шт	1
Стол офисный	шт	1
Стол рабочий, цвет серый шагрень	шт	1
Стул Самба/хром	шт	8
Телевизор BBK	шт	1
Кондиционер AERO LITE	шт	1

Требования к квалификации преподавателя

№	Наименование требований	Содержание требований
1	Требования к образованию и обучению	- Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). - Дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). - При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства. - Педагогические работники обязаны проходить в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда. - Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже одного раза в три года.
2	Требования к опыту практической деятельности	Не обязателен

3	Особые условия допуска к работе	- Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации. - Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации Прохождение в установленном законодательством Российской Федерации порядке аттестации на соответствие занимаемой должности

Раздел 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Освоение дополнительной профессиональной программы предусматривает использование учебно-методических материалов в бумажном и/или электронном виде в соответствии с программой обучения повышения квалификации необходимых для осуществления капиллярного контроля (II -й уровень). Учебно-методические материалы в электронном виде размещены на Учебном портале дистанционного обучения НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель».

Учебный портал позволяет использовать следующие ресурсы:

– теоретические материалы для изучения (файлы справочных и лекционных материалов для теоретического обучения, ссылки на записи лекций, на внешние сайты и т.д.);

– методические материалы для выполнения практических работ в соответствии с учебно-тематическим планом программы;

–организацию взаимодействия слушателя и преподавателей, кураторов в виде консультаций по тем или иным вопросам учебного процесса (слушатели имеют право получать в течение всего учебного времени консультации, как при непосредственном общении, так и в письменной форме, в режиме off-line и/или on-line с использованием средств телекоммуникации или без них);

– учебно-методическое и информационное обеспечение программы: электронные книги и учебные пособия, статьи, гиперссылки на официальные Интернет-ресурсы.

Методические материалы для выполнения практических занятий.

Методические материалы для выполнения практического занятия
1.1. Производственная санитария и охрана окружающей среды

Универсальный алгоритм оказания первой помощи

Общая последовательность действий на месте происшествия с наличием пострадавших

Оказывать первую помощь необходимо в соответствии с Универсальным алгоритмом оказания первой помощи. Схематично алгоритм выглядит следующим образом.

Согласно Универсальному алгоритму первой помощи в случае, если человек стал участником или очевидцем происшествия, он должен выполнить следующие действия:

1. Провести оценку обстановки и обеспечить безопасные условия для оказания первой помощи:

1) определить угрожающие факторы для собственной жизни и здоровья; 2) определить угрожающие факторы для жизни и здоровья пострадавшего; 3) устранить угрожающие факторы для жизни и здоровья; 4) прекратить действие повреждающих факторов на пострадавшего; 5) при необходимости, оценить количество пострадавших; 6) извлечь пострадавшего из транспортного средства или других труднодоступных мест (при необходимости); 7) переместить пострадавшего (при необходимости).

2. Определить наличие сознания у пострадавшего.

При наличии сознания перейти к п. 7 Алгоритма; при отсутствии сознания перейти к п. 3 Алгоритма.

3. Восстановить проходимость дыхательных путей и определить признаки жизни:

1) запрокинуть голову с подъемом подбородка; 2) выдвинуть нижнюю челюсть (при необходимости); 3) определить наличие нормального дыхания с помощью слуха, зрения и осязания; 4) определить наличие кровообращения путем проверки пульса на магистральных артериях (одновременно с определением дыхания и при наличии соответствующей подготовки). При наличии дыхания перейти к п. 6 Алгоритма; при отсутствии дыхания перейти к п. 4 Алгоритма.

4. Вызвать скорую медицинскую помощь, другие специальные службы

Вызвать скорую медицинскую помощь, другие специальные службы, сотрудники которых обязаны оказывать первую помощь в соответствии с федеральным законом или со специальным правилом (по тел. 03, 103 или 112, привлекая помощника или с использованием громкой связи на телефоне).

5. Начать проведение сердечно-легочной реанимации путем чередования:

1) давления руками на грудину пострадавшего; 2) искусственного дыхания «Рот ко рту», «Рот к носу», с использованием устройств для искусственного дыхания. При появлении признаков жизни перейти к п. 6 Алгоритма.

6. При появлении (или наличии) признаков жизни выполнить мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей одним или несколькими способами:

1) придать устойчивое боковое положение; 2) запрокинуть голову с подъемом подбородка; 3) выдвинуть нижнюю челюсть.

7. Провести обзорный осмотр пострадавшего и осуществить мероприятия по временной остановке наружного кровотечения одним или несколькими способами:

1) наложением давящей повязки; 2) пальцевым прижатием артерии; 3) прямым давлением на рану; 4) максимальным сгибанием конечности в суставе; 5) наложением жгута.

8. Провести подробный осмотр пострадавшего в целях выявления признаков травм, отравлений и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью, осуществить вызов скорой медицинской помощи (если она не была вызвана ранее):

1) провести осмотр головы; 2) провести осмотр шеи; 3) провести осмотр груди; 4) провести осмотр спины; 5) провести осмотр живота и таза; 6) осмотр конечностей; 7) наложить повязки при травмах различных областей тела, в том числе окклюзионную (герметизирующую) при ранении грудной клетки; 8) провести иммобилизацию (с помощью подручных средств, аутоиммобилизацию, с использованием медицинских изделий); 9) зафиксировать шейный отдел позвоночника (вручную, подручными средствами, с

использованием медицинских изделий); 10) прекратить воздействие опасных химических веществ на пострадавшего (промыть желудок путем приема воды и вызывания рвоты, удалить с поврежденной поверхности и промыть поврежденные поверхности проточной водой); 11) провести местное охлаждение при травмах, термических ожогах и иных воздействиях высоких температур или теплового излучения; 12) провести термоизоляцию при отморожениях и других эффектах воздействия низких температур.

9. Придать пострадавшему оптимальное положение тела

Для обеспечения ему комфорта и уменьшения степени его страданий.

10. Постоянно контролировать состояние пострадавшего и оказывать психологическую поддержку

Наличие сознания, дыхания и кровообращения

11. Передать пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи

Передать пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам, сотрудники которых обязаны оказывать первую помощь в соответствии с федеральным законом или со специальным правилом при их прибытии и распоряжении о передаче им пострадавшего, сообщив необходимую информацию.

Методические материалы для выполнения практического занятия
2.1. Физические основы капиллярного контроля

Практическое занятие:

Тема: «Физические основы капиллярного контроля»

Задание: изучить рекомендуемую преподавателем литературу по данной теме и подготовить письменный отчет о проделанной работе

Рекомендуемый список литературы:

1. Калиниченко Лабораторный практикум по контролю проникающими веществами. Капиллярный контроль: учебное пособие / Н.П. Калиниченко, А.Н. Калиниченко; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 112 с.

2. Калиниченко Н.П., Кулешова Г.П. «Контроль проникающими веществами. Капиллярный метод контроля: Учебное пособие» — Томск: ТПУ, 1999. В;

3. Прохоренко П.П., Дежкунов Н.П., Коновалов Г.Е. «Ультразвуковой капиллярный эффект» — Минск: Наука и техника, 1981.

Примерные вопросы к итоговой аттестации

№п/п	Вопросы и варианты ответов
1.	**Какие методы контроля предназначены для обнаружения поверхностных дефектов?**
а	**капиллярные**
б	радиационные
в	гидравлические
г	магнитные

2.	**Обычно хорошо видимые разрывы поверхности отливки, распространяющиеся по границам кристаллов и имеющие неровную окисленную поверхность, на которой при увеличении видны дендриты, называются…**
а	**горячая трещина**
б	ужимина
в	рыхлота
г	холодная трещина
3.	**Как называются нарушения сплошности внутри прокатанного металла, представляющие собой раскатанные крупные дефекты слитка (глубокие усадочные раковины, усадочная пористость, скопления пузырей или неметаллических включений)?**
а	**расслоение**
б	плена
в	волосовина
г	закат
4.	**Какую, из нижеперечисленных несплошностей, можно классифицировать как эксплуатационную?**
а	**коррозионное повреждение**
б	подрез
в	плена
г	пористость
5.	**От чего зависит выбор метода контроля?**
а	**От состояния поверхности**
б	От размеров конструкции
в	От квалификации работника
г	От наличия оборудования
6.	**Дефект «трещина» определяется, как…**
а	разрыв металла, видимый исключительно под микроскопом;
б	полость, выявляемая только капиллярным (магнитопорошковым) контролем
в	**нарушение сплошности, вызванное локальным разрывом в результате охлаждения или действия нагрузок**
г	дефект пластиковых поверхностей, возникающих с связи с перепадом давления
7.	**Чем отличается люминесцентный метод контроля от цветного?**
а	**При люминесцентном методе используются вещества, дающие свечение в ультрафиолетовом излучении, а при цветном – красители, видимые при дневном свете**
б	Технологией нанесения индикатора на поверхность
в	Типом исследуемой поверхности
г	При люминесцентном методе используются вещества, дающие свечение при дневном свете, а при цветном – вещества, видимые в темноте
8.	**Шероховатость поверхностей изделий и сварных соединений для проведения последующих методов неразрушающего контроля зависит от метода контроля и должна быть не более … для капиллярного контроля**
а	**Ra 3,2 (Rz 20)**
б	Ra 10 (Rz 63)

в	Ra 6,3 (Rz 40)
г	Ra 12,5 (Rz 80)
9.	**Капиллярные методы предназначены для…**
а	обнаружения сквозных дефектов в объектах контроля, определения их расположения, протяженности (для протяженных дефектов типа трещин) и ориентации по поверхности
б	обнаружения поверхностных дефектов в объектах контроля, определения их расположения, протяженности (для протяженных дефектов типа трещин) и ориентации по поверхности
в	обнаружения поверхностных и сквозных дефектов в объектах контроля
г	**обнаружения поверхностных и сквозных дефектов в объектах контроля, определения их расположения, протяженности (для протяженных дефектов типа трещин) и ориентации по поверхности**
10.	**Каковы роль и назначение пенетранта в процессе капиллярного контроля?**
а	**Пенетрант служит для окрашивания открытых полостей**
б	Пенетрант служит для активизации действий окислителя
в	Пенетрант служит для очистки используемого оборудования
г	Пенетрант служит для усиления цветового эффекта
11.	**Остатки пенетранта могут задерживаться между болтовыми соединениями, хомутами, заклепками. Что могут вызвать такие остатки после контроля объекта?**
а	Повышение твердости поверхности
б	**Коррозию, связанную с влажностью остатков**
в	Трещины усталости
г	Нарушение структуры
12.	**Какой способ удаления окислов при подготовке поверхности ОК, изготовленного из мягких и вязких металлов, нельзя рекомендовать?**
а	**Химическое травление с помощью растворов кислот**
б	Электрохимический способ
в	Ультразвуковая очистка
г	Механический способ
13.	**По принципу действия проявители делятся на…**
а	**Сорбционные и диффузионные**
б	Химически активные и химически пассивные
в	Красочные и пленочные
г	Порошковые и суспензионные
14.	**Если дефекты, выявленные при визуальном и измерительном контроле, не препятствуют дальнейшему применению других видов (методов) неразрушающего контроля, эти дефекты могут быть…**
а	**устранены после завершения контроля другими видами (методами) контроля.**
б	устранены до выполнения последующей технологической операции или до приемки объекта контроля
в	устранены до выполнения последующей технологической операции
г	устранены до приемки объекта контроля
15.	**Шероховатость зачищенных под контроль поверхностей деталей, сварных соединений, а также поверхность разделки кромок деталей (сборочных единиц,**

	изделий), подготовленных под сварку, должна быть…
а	**не более Ra 12,5 (Rz 80)**
б	не более Ra 12,5 (Rz 60)
в	не менее Ra 12,5 (Rz 80)
г	не менее Ra 12,5 (Rz 60)
16.	**Дайте определение термину «Поперечная трещина»**
а	Группа связанных трещин, расходящихся от одной общей трещины, отличающаяся от группы несвязных трещин и от радиальных трещин
б	**Трещина, ориентированная перпендикулярно оси сварного шва**
в	Нарушение сплошности, вызванное локальным разрывом в результате охлаждения и действия нагрузок
г	Трещина, ориентированная параллельно оси сварного шва
17.	**От чего зависит выбор класса чувствительности?**
а	**От минимального размера выявляемых дефектов**
б	От условий эксплуатации
в	От качества поверхности
г	От внешних условий
18.	**При контроле цветным методом по II классу чувствительности с использованием ламп накаливания необходимая освещённость рабочего места должна быть не менее…**
а	**2000 лк**
б	1000 лк
г	500 лк
д	3000 лк
19.	**Наибольшей чувствительности капиллярной дефектоскопии соответствует**
а	**I класс**
б	IV класс
в	Классификация не применяется
г	Нет верного ответа
20.	**Набор дефектоскопических материалов обеспечивает…**
а	Хорошее извлечение пенетранта из несплошностей при проявлении
б	**Все указанные свойства**
в	Хорошее проникновение пенетранта в несплошности
г	Хорошее удаление излишков пенетранта без вымывания его из несплошностей

Верный вариант выделен жирным шрифтом*