ГАЗПРОМ

СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ФИРМЕННОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ СТАВРОПОЛЬ»

НАПРАВЛЕНИЕ: Общеотраслевое

ПРОГРАММА
повышения квалификации специалистов по курсу целевого назначения «Неразрушающий контроль визуальным и измерительным методом»

СНО 08.01-09.01.347.10

Ставрополь 2021

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ СТАВРОПОЛЬ»

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер -
первый заместитель генерального директора
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
_____ А.Д. Баранов
«_17_»_11_____ 2021

Направление: ОБЩЕОТРАСЛЕВОЕ

ПРОГРАММА
повышения квалификации специалистов
по курсу целевого назначения
«Неразрушающий контроль визуальным и измерительным методом»

Образовательная организация: Учебно-производственный центр
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
Код документа: СНО 08.01-09.01.347.10

Ставрополь 2021

Лист согласования к программе

СОГЛАСОВАНО
Главный сварщик -
руководитель группы главного сварщика
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
_____ А.И. Бобрышев
«_16_» _____11_____ 2021

СОГЛАСОВАНО
Начальник
учебно-производственного центра
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
_____ Ю.И. Гриднев
«_16_» _____11_____ 2021

АННОТАЦИЯ

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации специалистов, осуществляющих неразрушающий контроль, а также специалистов, выполняющих строительный контроль за проведением диагностики, технического обслуживания и ремонта на объектах Общества.

В программе рассматриваются физические основы, закономерности, технология визуального и измерительного контроля.

Сведения о документе:

1 РАЗРАБОТАН	Учебно-производственным центром ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
2 ВНЕСЕН	Учебно-производственным центром ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
3 УТВЕРЖДЕН	Главным инженером - первым заместителем генерального директора ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» А.Д. Барановым
4 СОГЛАСОВАН	Начальником учебно-производственного центра ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» Ю.И. Гридневым Главным сварщиком - руководителем группы главного сварщика ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» А.И. Бобрышевым
5 СРОК ДЕЙСТВИЯ	5 лет
6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ	

© ПАО «Газпром», 2021
©Разработка и оформление учебно-производственного центра ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», 2021

Распространение настоящих УММ осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ПАО «Газпром».

Список исполнителей:

заведующий методическим кабинетом
Невинномысского отделения
учебно-производственного центра
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» В.В. Дьячкова

методист
Невинномысского отделения
учебно-производственного центра
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» А.Е. Воропинова

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения ……. ……. 6

2 Термины, определения …….....……... 8

3 Обозначения и сокращения …….. …...… 9

4 Характеристика профессиональной деятельности в области повышаемой квалификации …… 10

5 Планируемые результаты обучения ……... …… 10

6 Примерные условия реализации программы повышения квалификации …… 14

7 Учебный план …….……... …… 15

8 Календарный учебный график …….…… 16

9 Структура и содержание программы повышения квалификации по курсу …….. …… 17

10 Методические материалы

10.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса ……...… 23

10.2 Учебно-методическое обеспечение …… 23

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область применения

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации специалистов курсу «Неразрушающий контроль визуальным и измерительным методом» в целях формирования и развития компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области неразрушающего контроля.

1.2 Цель реализации программы

Программа повышения квалификации имеет своей целью совершенствование компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности «Выполнение работ по неразрушающему контролю визуальным и измерительным методом с выдачей заключения о контроле» с учетом требований профессионального стандарта, представленного в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности специалистов по виду профессиональной деятельности «Выполнение работ по неразрушающему контролю визуальным и измерительным методом с выдачей заключения о контроле»

Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
40.108	Профессиональный стандарт «Специалист по неразрушающему контролю», утверждённый приказом Министерства труда России от 03.12.2015 № 976.(рег.№ 658)

1.3 Нормативно-правовые основания разработки

Нормативную правовую основу настоящей программы повышения квалификации составляют следующие нормативные документы:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

Приказ Ростехнадзора от 01.12.2020 № 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»

Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42

Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утв. департаментом по управлению персоналом ПАО «Газпром» от 05.08.2019

1.4. Требования к слушателям

Категория слушателей – специалисты, осуществляющий неразрушающий визуальный и измерительный контроль, а также специалисты, выполняющие строительный контроль за проведением диагностики, технического обслуживания и ремонта на объектах Общества.

Уровень образования слушателей для допуска к обучению – не ниже среднего профессионального образования.

1.5 Срок освоения программы повышения квалификации, форма обучения

Продолжительность обучения – 72часа.

Форма обучения - очная/ очно-заочная/заочная (с отрывом/без отрыва от работы).

1.6 Форма аттестации, форма документа, выдаваемого по результатам обучения

Итоговая аттестация проводится в форме собеседования, позволяющего оценить уровень подготовки и готовность к оценке квалификации в Центре оценки квалификации.

Лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В программе повышения квалификации используются следующие термины и их определения:

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

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

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

3 **непрямой визуальный контроль:** Визуальный контроль с прерыванием хода лучей между глазами оператора и контролируемой поверхностью [ГОСТ Р ЕН 13018-2014 Контроль визуальный. Общие положения, п. 3.2].

4 **неразрушающий контроль:** Разработка и применение технических методов исследования материалов или деталей, узлов, компонентов изделий с целью оценки их целостности, свойств, состава и измерения геометрических характеристик путем обнаружения и локализации дефектов, измерения их параметров способами, не ухудшающими последующую эксплуатационную пригодность и надежность [ГОСТ Р 56542-2019 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов, п.3.1.1].

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

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

7 **прямой визуальный контроль:** Визуальный контроль с непрерывным ходом лучей между глазами оператора и контролируемой поверхностью [ГОСТ Р ЕН 13018-2014 Контроль визуальный. Общие положения, п. 3.1].

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В программе повышения квалификации используются следующие сокращения:

ВД - вид деятельности;
НД - нормативная документация;
НК - неразрушающий контроль;
ОК - общие компетенции;
ПК - профессиональные компетенции;
ПМ - профессиональный модуль.

4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ПОВЫШАЕМОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Область профессиональной деятельности специалистов, освоивших программу повышения квалификации по данному курсу: выполнение работ по неразрушающему контролю визуальным и измерительным методом на объектах Общества.

Уровень квалификации: 4 в соответствии с профессиональным стандартом, указанным в таблице 1 данной программы.

Специалисты, освоившие программу повышения квалификации по данному курсу, готовятся к определению соответствия контролируемых объектов установленным нормам по результатам неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом.

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Планируемые результаты освоения программы повышения квалификации

В результате обучения по программе повышения квалификации слушатель должен развить общие компетенции, представленные в таблице 2

Таблица 2 – Перечень общих компетенций, развиваемых при повышении квалификации

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для эффективного решения профессиональных задач и профессионального развития
ОК 2	Планировать профессиональную деятельность, определять методы и способы решения практических задач
ОК 3	Осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию своей деятельности, нести ответственность за решение поставленных задач
ОК 4	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 5	Работать в коллективе, организовывать деятельность подчиненных
ОК 6	Устанавливать и поддерживать деловую коммуникацию с коллегами, подчиненными, руководством
ОК 7	Учиться, самостоятельно осваивать новые профессиональные умения и знания
ОК 8	Поддерживать и развивать общую и профессиональную работоспособность, соблюдать правила охраны труда

В результате обучения по программе повышения квалификации слушатель должен освоить виды деятельности и соответствующие ему профессиональные компетенции, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень профессиональных компетенций по видам деятельности, развиваемых при повышении квалификации руководителей и специалистов по курсу

Код	Наименование видов деятельности (профессиональных модулей)* и профессиональных компетенций	Код профессионального стандарта**	Код ОТФ, ТФ в профессиональном стандарте
ВД1(ПМ1)	Выполнение работ по неразрушающему контролю с выдачей заключения о контроле	40.108	В
ПК 1.1	Выполнение работ по неразрушающему контролю визуальным и измерительным методом с выдачей заключения о контроле	»	В/01.4
ПК 1.2	Разработка технологической инструкции для выполнения неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом	»	В/02.4
ПК 1.3	Руководство работами по неразрушающему контролю визуальным и измерительным методом	»	В/03.4

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

** Указываются формируемые и развиваемые компетенции в соответствии с профессиональным стандартом (трудовые функции).

*** В соответствии с таблицей 1 данной программы

С целью овладения видом деятельности «Выполнение работ по неразрушающему контролю визуальным и измерительным методом с выдачей заключения о контроле» и соответствующими профессиональными компетенциями слушатель в результате освоения программы повышения квалификации по курсу должен:

уметь:

– анализировать данные, полученные по результатам неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом, на предмет их полноты и достаточности для принятия решения о качестве контролируемого объекта;

– выбирать средства контроля, позволяющие реализовать конкретную технологию контроля;

– выбирать технологию неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом;

– обучать действиям, необходимым для выполнения неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом, в соответствии с требованиями технологической инструкции;

– выявлять ошибки и неточности при выполнении неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом;

– маркировать контролируемый объект согласно технологической инструкции;

– описывать технологические операции, необходимые для выполнения контроля контролируемого объекта;

– определять нормы оценки качества для конкретного контролируемого объекта;

– определять параметры неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом при установленных условиях контроля;

– определять по результатам неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом соответствие (несоответствие) контролируемого объекта нормам оценки качества;

– оформлять заключения (протоколы, акты) о контроле визуальным и измерительным методом;

– оформлять схему контроля и дефектограмму;

– применять нормативную документацию о контроле;

– применять средства индивидуальной защиты;

– применять требования нормативных документов по визуальному и измерительному контролю;

– принимать решение о типе выявленной несплошности;

– проверять выполнение специалистами технологических операций по неразрушающему контролю визуальным и измерительным методом;

– учитывать влияние технологических факторов на результаты неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом.

знать:

– вероятные участки появления несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта в зависимости от его назначения и условий работы;

– идентификационные признаки несплошностей;

– методы контроля приобретенных в процессе обучения на рабочем месте знаний и навыков;

– методы обучения на рабочем месте;

– нормы оценки качества контролируемого объекта по результатам применения визуального и измерительного метода неразрушающего контроля;

– область применения визуального и измерительного метода неразрушающего контроля;

– основы планирования эксперимента для выбора оптимальных параметров и режимов визуального и измерительного метода неразрушающего контроля;

– правила оформления технологической инструкции для визуального и измерительного метода неразрушающего контроля;

– практические аспекты реализации технологий проведения визуального и измерительного метода неразрушающего контроля;

– способы определения трудоемкости и производительности при проведении неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом;

– способы расчета (определения) параметров неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом;

– типы дефектов контролируемого объекта, причины их образования;

– требования к оформлению и хранению результатов неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом;

– требования нормативной документации по контролю;

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

– трудовое законодательство Российской Федерации;

– физические основы визуального и измерительного метода неразрушающего контроля;

– характеристики контролируемого объекта, определяющие его пригодность к проведению неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом;

– характеристики средств контроля. Требования к метрологической поверке.

6 ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

6.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих проведение образовательного процесса при реализации программы повышения квалификации по курсу

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

6.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации по курсу

Реализация программы повышения квалификации предполагает наличие учебного кабинета «Специалист неразрушающего контроля», лаборатории неразрушающего контроля.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: рабочий стол, стул преподавателя; стол, стулья для обучающихся; классная доска, экран.

Технические средства обучения: персональный компьютер, мультимедиапроектор.

Оборудование и средства лаборатории для визуального и измерительного метода контроля (стандартные, контрольные образцы).

6.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Реализация программы повышения квалификации специалистов по курсу обеспечивается комплектом учебно-методической литературы, учебно-информационных и дидактических материалов для проведения обучения.

Каждый слушатель должен быть обеспечен современными учебными, учебно-методическими, печатными или электронными изданиями, учебно-методической документацией и материалами.

Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» данной программы.

7 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации специалистов
по курсу «Неразрушающий контроль визуальным и измерительным методом»
очное обучение

Наименование профессиональных модулей	Объем обучения, час			Объем времени на проведение итоговой аттестации, час	
	Обязательные аудиторные учебные занятия				
	всего	из них		всего	из них
		лекции	практические занятия		собеседование
ПМ 1 Выполнение работ по неразрушающему контролю с выдачей заключения о контроле	64	32	32	8	8
Итого	**72**				

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации специалистов
по курсу «Неразрушающий контроль визуальным и измерительным методом»
очно-заочное обучение

Наименование профессиональных модулей	Объем обучения, час		Объем времени на проведение итоговой аттестации, час	
	Самостоятельная работа	Обязательные аудиторные учебные занятия		
			всего	из них
		практические занятия		собеседование
ПМ 1 Выполнение работ по неразрушающему контролю с выдачей заключения о контроле	32	32	8	8
Итого	**72**			

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации специалистов
по курсу «Неразрушающий контроль визуальным и измерительным методом»
заочное обучение

Наименование курса	Объем обучения, час	Объем времени на проведение итоговой аттестации, час	
	Самостоятельная работа	всего	собесе-дование
ПМ 1 Выполнение работ по неразрушающему контролю с выдачей заключения о контроле	64	8	8
Итого	**72**		

8 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график обучения по программе повышения квалификации по курсу «Неразрушающий контроль визуальным и измерительным методом» разрабатывается перед началом обучения на основе расписания занятий, с учетом ежегодно утверждаемого план-графика профессионального обучения персонала.

9 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО КУРСУ

9.1 Учебно-тематический план (очное обучение)

Наименование тем	Объем времени, отведенный на освоение тем, час			Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень усвоения	
	всего	обязательные аудиторные занятия, из них					
		лекции	практические занятия			лекции	практические занятия
1 Физические основы и закономерности неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом	8	8	-	ОК 1 ПК 1.3	Опрос	1	-
2 Технология неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом	16	16	-	ОК 2-4 ПК 1.1	Опрос	1	-
3 Нормативно-технические документы, действующие в области неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом	4	4	-	ОК 1 ПК 1.2	Опрос	1	-
4 Порядок проведения аттестации	4	4	-	ОК 7-8	Опрос	1	-
5 Практические занятия по проведению неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом	32	-	32	ОК 5-8 ПК 1.3	Опрос	2	
Итоговая аттестация (собеседование)	8	-	-	-		-	-
Всего	**72**	**32**	**32**				

Примечания – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т. п.);
2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Учебно-тематический план (очно-заочное обучение)

Наименование тем	Объем времени, отведенный на освоение тем, час			Коды формируемых компетенций	Уровень усвоения	
	всего	самостоятельная работа	аудиторные занятия			
		электронное обучение	практические занятия		лекции	практические занятия
1 Физические основы и закономерности неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом	8	8	-	ОК 1 ПК 1.3	1	-
2 Технология неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом	16	16	-	ОК 2-4 ПК 1.1	1	-
3 Нормативно-технические документы, действующие в области неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом	4	4	-	ОК 1 ПК 1.2	1	-
4 Порядок проведения аттестации	4	4	-	ОК 7-8	1	-
5 Практические занятия по проведению неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом	32	-	32	ОК 5-8 ПК 1.3	2	
Итоговая аттестация (собеседование)	8	-	-	-	-	-
Всего	**72**	**32**	**32**			

Примечания – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т. п.);
2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Учебно-тематический план (заочное обучение)

Наименование тем	Объем времени, отведенный на освоение тем, час		Коды формируемых компетенций	Уровень усвоения	
	всего	самостоятельная работа		лекции	практические занятия
1 Физические основы и закономерности неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом	8	8	ОК 1 ПК 1.3	1	-
2 Технология неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом	16	16	ОК 2-4 ПК 1.1	1	-
3 Нормативно-технические документы, действующие в области неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом	4	4	ОК 1 ПК 1.2	1	-
4 Порядок проведения аттестации	4	4	ОК 7-8	1	-
5 Практические занятия по проведению неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом	32	32	ОК 5-8 ПК 1.3	2	
Итоговая аттестация (собеседование)	8	-	-	-	-
Всего	**72**	**64**			

Примечания – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т. п.);
2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

9.2 Содержание программы

Тема 1 Физические основы и закономерности неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом

Визуальный и измерительный контроль. Определение. Возможности применения и ограничения. Обзор областей и целей применения визуального и измерительного контроля. Использование визуального и измерительного контроля в качестве дополнения к другим методам неразрушающего контроля.

Базовые положения. Цели и принципы визуального контроля. Оптические характеристики: поляризация света, стробоскопический эффект основы, дисперсия, преломление и показатель преломления, отражение, флуоресценция.

Зрение. Глаз: строение и функционирование, ограничения зрительного восприятия, адаптация и аккомодация глаза, нарушение зрительной функции, диапазоны человеческого зрения, влияние нарушений зрения.

Освещение. Пропускание света. Отражение. Поглощение. Физика света. Электромагнитное излучение. Волновой диапазон видимого света. Типы источников освещения (естественный, искусственный, включая лазер). Светодиодные источники освещения (преимущества и недостатки). Различные длины волн оптического излучения, цветовая температура. Фотометрия. Уровни освещенности. Измерения уровня освещенности. Светимость (уровни освещенности, способы освещения, контрастность).

Основы оптики. Принципы действия луп. Построение изображения. Мнимые изображения. Хроматическая аберрация. Геометрическое искажение. Принципы получения увеличенного изображения.

Конкретные условия, оказывающие влияние на проведение контроля: состояние поверхности, подготовка поверхности, чистота, форма, размер, температура, текстура, вид, обработка поверхности, состояние воздуха.

Условия проведения контроля и физические факторы: удобство, видимость, расстояние, возможность доступа к объекту контроля, усталость, состояние здоровья, влажность, ментальное состояние, положение тела, безопасные методы и приемы работы, температура, чистота.

Тема 2 Технология неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом

Прямой и непрямой визуальный контроль. Требования и особенности применения.

Сведения по объектам контроля, соответствующим возможностям метода и применяемым способам контроля. Оценка поверхности.

Дефекты, выявляемые визуальным и измерительным методом.

Возможности и ограничения визуального и измерительного контроля. Вероятность обнаружения дефектов (размер дефекта, форма, пространственная ориентация, положение, типы дефектов, влияние состояния поверхности, предельные возможности оборудования, влияние освещенности) Использование измерительных приспособлений (шаблонов).

Сопутствующие способы. Наборы образцов сравнения. Измерения. Получение изображения термографическим способом. Зеркала.

Средства, оборудование и приборы: лупы, в том числе измерительные; линейки измерительные металлические; угольники поверочные 90° лекальные; штангенциркули, штангенрейсмусы и штангенглубиномеры; щупы; угломеры с нониусом; стенкомеры и толщиномеры индикаторные; микрометры; нутромеры микрометрические и индикаторные; калибры; эндоскопы; шаблоны, в том числе специальные и универсальные, радиусные, резьбовые и др.; поверочные плиты; плоскопараллельные концевые меры длины с набором специальных принадлежностей; штриховые меры длины (стальные измерительные линейки, рулетки).

Погрешность измерений.

Принципы применения лупы, бороскопа, фиброскопа, оборудования для фиксации.

Фото и видео аппаратура. Видеомониторы. Источники света и специальные осветительные приспособления. Измерительные приспособления. Шаблоны. Измерительные шкалы. Специальные приспособления. Автоматизированные системы. Компьютеризированные системы. Образцы для определения разрешающей способности. Окулярные шкалы.

Аппаратура фиксации, передачи и хранения изображения. Предельные возможности оборудования. Проверка аппаратуры. Системы отображения изображения.

Определение размеров индикации. Специальные оптические системы. Требования к специализированной аппаратуре. Характерные особенности или обозначение рабочего материала.

Способы и порядок проведения контроля. Система подсветки (тип, уровень, направление). Используемая аппаратура. Требования к зафиксированным изображениям.

Размещение аппаратуры. Образцы для определения разрешающей способности. Регулировка. Письменные инструкция, процедура. Отсылки к стандартам по контролю.

Отображение результатов. Реперные точки для определения индикаций. Классификация индикаций (критерии приемки согласно инструкции, протоколы и документация, протоколы результатов проверки). Расшифровка.

Система оценки и мониторинга результатов контроля. Оценка (объективная, субъективная). Представление результатов в соответствии с требованиями технических условий и стандартов.

Применение критериев приемки в соответствии со стандартами, нормами, правилами и процедурами. Проверка оборудования, средств, приборов. Надежность измерений.

Отчетность.

Тема 3 Нормативно-технические документы, действующие в области неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом

Основные нормативные документы по неразрушающему контролю.

Требования НД, регламентирующие выполнение работ по визуальному и измерительному контролю.

Тема 4 Порядок проведения аттестации

Аттестационные требования к специалистам. Уровни аттестации. Процедура аттестации. Проверка теоретических знаний, практических навыков. Содержание технологической карты. Оценка результатов аттестации. Срок действия аттестационного удостоверения. Прекращение срока действия аттестационного удостоверения.

Тема 5 Практические занятия по проведению неразрушающего контроля визуальным и измерительным методом

Разрешительная и исполнительская документация по визуальному и измерительному контролю. Организация проведения и документация по визуальному и измерительному контролю Разбор примеров и ошибок при организации и проведении контроля.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

10.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса

Содержание и объем учебного материала в программе приведены с таким расчетом, чтобы к концу обучения обучающиеся овладели знаниями, умениями, необходимыми для выполнения работ по неразрушающему контролю визуальным и измерительным методом.

Учебно-тематическим планом и программой предусмотрены теоретические и практические занятия. Основной формой проведения занятий является урок.

При очно-заочном обучении часть материала предлагается к самостоятельному изучению. Допускается применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

В ходе занятий предусматривается изучение вопросов по физическим основам визуального и измерительного контроля, выбору метода, используемому оборудованию, итоговой отчетности.

При проведении теоретических занятий следует использовать различные наглядные пособия, мультимедийные средства обучения и применять технические средства обучения.

При проведении практических занятий допускается использовать рабочее оборудование службы ЛККСиД Невинномысского ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ставрополь».

Перечень рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы приведен в конце программы.

В конце обучения каждый обучающийся должен уметь выполнять необходимые виды работ в соответствии с техническими требованиями и нормами.

Содержание отдельных тем, последовательность их изучения и распределение учебного материала внутри тем могут изменяться в зависимости от специфики контингента слушателей. В процессе обучения допускается внесение изменений как в содержание программного материала, так и в распределение учебных часов по отдельным темам, при этом общее число часов, отведенных на изучение курса, должно соответствовать учебно-тематическому плану.

10.2 Учебно-методическое обеспечение

Нормативные документы

1 ГОСТ Р ЕН 13018-2014 Контроль визуальный. Общие положения.

2 ГОСТ 17637-2014 Контроль неразрушающий. Визуальный контроль соединений, выполненных сваркой плавлением.

3 СП 406.1325800.2018 Свод правил Трубопроводы магистральные и промысловые стальные для нефти и газа. Монтажные работы. Сварка и контроль ее выполнения.

4 ГОСТ Р ИСО 9712-2019 Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала.

5 ГОСТ 56542-2019 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.

6 РД 34.10.130-96 Инструкция по визуальному и измерительному контролю.

7 СТО Газпром 2-2.4-083-2006 Инструкция по неразрушающим методам контроля при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов.

Учебники, учебные и справочные пособия

1 **Алешин Н.П., Чернышов Г.Г., Гладков Э.А.** Сварка. Резка. Контроль: Справочник. – М.: Машиностроение, 2004.

2 **Калиниченко Н.П.** Визуальный и измерительный контроль: учебное пособие для подготовки специалистов I, II, III уровня / Н.П. Калиниченко, А.Н. Калиниченко; - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2009.

3 Неразрушающий контроль сварных конструкций в нефтегазовых отраслях: учебное пособие / А.А. Антонов, Е.М. Вышемирский, О.Е. Капустин, А.К. Прыгаев. – М.: Спутник +, 2014

4 **Овчинников В.В.** Дефекты сварных соединений. - М.: Академия, 2009.

Методическая литература

1 Учебно-методические материалы по рациональному выбору методов и форм обучения персонала. – М.: Филиал «УМУгазпром», 2012.

2 Методические рекомендации по комплексному методическому обеспечению учебного процесса. – М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

3 Памятка преподавателю теоретического обучения. – М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

4 Методические рекомендации для преподавателя теоретического обучения. - М.: филиал «УМУгазпром», 2015.

5 Методические рекомендации по организации и проведению курсов целевого назначения в обществах и организациях ПАО «Газпром» – М.: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2018.