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 магнитным методом»

СНО 08.01-09.01.355.10

Ставрополь 2022

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ СТАВРОПОЛЬ»

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер -
первый заместитель генерального директора
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
_____ А.Д. Баранов
«_26_» _____09_____ 2022

Направление: ОБЩЕОТРАСЛЕВОЕ

ПРОГРАММА
повышения квалификации специалистов
по курсу целевого назначения
«Неразрушающий контроль магнитным методом»

Образовательная организация: Учебно-производственный центр
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
Код документа: СНО 08.01-09.01.355.10

Ставрополь 2022

Лист согласования к программе

СОГЛАСОВАНО
Главный сварщик -
руководитель группы главного сварщика
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
_____ А.И. Бобрышев
«19» 09 2022

СОГЛАСОВАНО
Заместитель начальника центра
по учебно-производственной работе
учебно-производственного центра
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
_____ В.А. Антипенков
«05» 09 2022

АННОТАЦИЯ

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

В программе рассматриваются физические основы, закономерности, технология магнитного 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	Заместителем начальника центра по учебно - производственной работе учебно - производственного центра ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» В.А. Антипенковым Главным сварщиком - руководителем группы главного сварщика ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» А.И. Бобрышевым
5 СРОК ДЕЙСТВИЯ	5 лет
6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ	

©ПАО «Газпром», 2022
©Разработка и оформление учебно-производственного центра ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», 2022

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…… 15

7 Учебный план …….……...…… 16

8 Календарный учебный график …… …… 17

9 Структура и содержание программы повышения квалификации по курсу …… 18 ……..

10 Методические материалы

10.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса ……28 ……

10.2 Список рекомендуемых нормативных документов, методической литературы…… 28 …….....

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область применения

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации специалистов курсу «Неразрушающий контроль магнитным 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 магнитным 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 магнитным 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 29.2012 № 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» 05.08.2019

1.4 Требования к слушателям

Категория слушателей – специалисты, осуществляющий неразрушающий контроль магнитным методом, а также специалисты, осуществляющие 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 – 72 часа.

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 **магнитный неразрушающий контроль:** Вид неразрушающего контроля, основанный на регистрации магнитных полей рассеяния, возникающих над дефектами, или на определении магнитных свойств объекта контроля [ГОСТ Р 56542-2019 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов, п.3.1.5].

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].

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 магнитным 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 магнитным 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 магнитным методом с выдачей заключения о контроле	»	В/01.4
ПК 1.2	Разработка технологической инструкции для выполнения неразрушающего контроля магнитным методом	»	В/02.4
ПК 1.3	Руководство работами по неразрушающему контролю магнитным 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 магнитным 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 магнитным 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 магнитным методом;

– выполнять экспериментальные исследования для выбора оптимальных параметров контроля;

– выявлять индикации в соответствии с их признаками;

– выявлять ошибки и неточности при выполнении неразрушающего контроля к магнитным методом;

– маркировать контролируемый объект согласно технологической инструкции;

– наносить магнитный индикатор на контролируемый объект (сканировать контролируемый объект с применением преобразователей магнитного поля);

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

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

– определять и настраивать параметры магнитного контроля;

– определять нормы оценки качества для конкретного контролируемого объекта;

– определять параметры неразрушающего контроля магнитным методом при установленных условиях контроля;

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

– определять работоспособность средств контроля;

– определять размеры выявленных индикаций с применением средств контроля;

– определять тип выявленной индикации по заданным критериям;

– оформлять заключения (протоколы, акты) о контроле магнитным методом;

– оформлять схему контроля;

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

– применять люксметр, ультрафиолетовый радиометр;

– применять средства индивидуальной защиты;

– применять средства контроля для определения контролируемого объекта и оценки условий выполнения НК;

– применять средства контроля для оценки уровня намагниченности зоны контроля;

– применять требования нормативных документов по магнитному контролю;

– принимать решение о типе выявленной несплошности;

– проверять выполнение специалистами технологических операций по неразрушающему контролю магнитным методом;

– производить намагничивание и размагничивание контролируемого объекта;

– регистрировать результаты магнитного контроля;

– учитывать (минимизировать) влияние технологических факторов на результаты неразрушающего контроля магнитным методом.

знать:

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

– виды, методы и схемы намагничивания контролируемого объекта;

– идентификационные признаки несплошностей;

– измеряемые характеристики индикаций, правила проведения изменений;

– ложные показания и причины их возникновения при проведении неразрушающего контроля магнитным методом;

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

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

– методы проверки (определения) и настройки основных параметров магнитного контроля;

– методы размагничивания контролируемого объекта;

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

– нормы оценки качества контролируемого объекта по результатам применения магнитного контроля;

– область применения видов и методов магнитного метода неразрушающего контроля;

– общие сведения о конструкции и назначении контролируемого объекта;

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

– периодичность поверки и калибровки средств контроля;

– порядок выбора параметров и режимов неразрушающего контроля магнитным методом;

– правила выполнения измерений с помощью средств контроля;

– правила оформления технологической инструкции для магнитного метода неразрушающего контроля;

– правила технической эксплуатации электроустановок;

– практические аспекты реализации технологий проведения неразрушающего контроля магнитным методом;

– признаки обнаружения индикаций по результатам магнитного контроля;

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

– способы применения средств регистрации и индикации параметров магнитного поля;

– способы расчета (определения) параметров неразрушающего контроля магнитным методом;

– средства магнитного контроля;

– технологию проведения магнитного контроля;

– типы дефектов контролируемого объекта, причины их образования;

– требования к оформлению и хранению результатов неразрушающего контроля магнитным методом;

– требования к подготовке контролируемого объекта для проведения магнитного контроля;

– требования к регистрации и оформлению результатов контроля;

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

– требования охраны труда, в том числе на рабочем месте, при проведении магнитного контроля;

– трудовое законодательство Российской Федерации;

– условия выполнения магнитного контроля;

– условия осмотра (при проведении магнитопорошкового контроля);

– условные записи индикаций, выявляемых по результатам магнитного контроля;

– условные уровни чувствительности при проведении магнитного контроля;

– физические основы и терминологию, применяемые при магнитном контроле;

– характеристики контролируемого объекта, определяющие его пригодность к проведению неразрушающего контроля магнитным методом;

– характеристики средств контроля.

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 магнитного метода контроля (стандартные, контрольные и экзаменационные 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 магнитным 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 магнитным 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
	электронное обучение	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 магнитным 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 магнитным 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 магнитным методом	8	8	-	ОК 1 ПК 1.3	Опрос	1	-
2 Технология неразрушающего контроля магнитным методом	16	16	-	ОК 2-4 ПК 1.1	Опрос	1	-
3 Нормативно-технические документы, действующие в области неразрушающего контроля магнитным 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 магнитным 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	Форма контроля	Уровень усвоения	
	всего	самостоятельная работа	аудиторные занятия				
		электронное обучение	практические занятия			лекции	практические занятия
1 Физические основы и закономерности неразрушающего контроля магнитным методом	8	8	-	ОК 1 ПК 1.3	Опрос	1	-
2 Технология неразрушающего контроля магнитным методом	16	16	-	ОК 2-4 ПК 1.1	Опрос	1	-
3 Нормативно-технические документы, действующие в области неразрушающего контроля магнитным 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 магнитным 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 (заочное обучение)

Наименование тем	Объем времени, отведенный на освоение тем, час		Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень усвоения	
	всего	самостоятельная работа			лекции	практические занятия
1 Физические основы и закономерности неразрушающего контроля магнитным методом	8	8	ОК 1 ПК 1.3	Опрос	1	-
2 Технология неразрушающего контроля магнитным методом	16	16	ОК 2-4 ПК 1.1	Опрос	1	-
3 Нормативно-технические документы, действующие в области неразрушающего контроля магнитным 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 магнитным методом	32	32	ОК 5-8 ПК 1.3	Опрос	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 магнитным методом

Теория магнетизма. Общие понятия. Виды намагничивающих токов. Магнитное поле электрического тока. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового витка с током. Магнитное поле внутри и снаружи длинного цилиндрического неферромагнитного проводника с током. Магнитное поле соленоида. Магнитное поле электромагнита. Закон электромагнитной индукции.

Способы намагничивания ферромагнитных тел простой формы. Циркулярное намагничивание. Пропусканием тока непосредственно через объект контроля. Тороидное намагничивание. Индукционное намагничивание. Полюсное намагничивание: продольное, поперечное, нормальное. Намагничивание способом магнитного контакта. Намагничивание вращающимся магнитным полем. Комбинированное намагничивание.

Факторы, влияющие на намагниченность деталей. Особенности продольного намагничивания коротких деталей. Размагничивающий фактор. Поверхностный эффект. Эквивалентная глубина проникновения магнитного поля при намагничивании объектов контроля переменным и постоянным током. Скорость снятия магнитного поля при контроле способом остаточной намагниченности.

Магнитное поле различных намагниченных объектов контроля. При циркулярном намагничивании: поле внутри и снаружи длинного ферромагнитного цилиндрического объекта при пропускании по нему постоянного тока; поле длинного ферромагнитного цилиндрического объекта при пропускании по нему переменного тока; поле длинного трубчатого ферромагнитного объекта при пропускании по центральному проводнику постоянного тока; поле катушки с тороидальным сердечником. При продольном намагничивании: поле цилиндрического объекта конечной длины; поле объекта в форме эллипсоида, размагничивающий фактор эллипсоида; поле объекта в форме диска, размагничивающий фактор диска. Магнитное поле объектов контроля, намагниченных электромагнитом.

Расчет напряженности магнитного поля, создаваемого током в проводниках и соленоидах.

Расчет силы тока для получения заданной напряженности магнитного поля при циркулярном намагничивании.

Влияние направления намагничивания на выявляемость дефектов.

Магнитные цепи постоянного и переменного тока: классификация магнитных цепей; магнитные сопротивления; магнитные проводимости рассеяния; эквивалентная электрическая схема замещения магнитных цепей.

Магнитное поле дефекта: магнитное поле рассеяния дефекта; магнитное поле дефекта как суперпозиция магнитных полей.

Тема 2 Технология неразрушающего контроля магнитным методом

Дефекты, обнаруживаемые магнитными методами: металлические и неметаллические включения, раковины, пористость, волосовины, плены, трещины различного происхождения, расслоения, непровары, надрывы, закаты, флокены.

Влияние характера и состояния объекта на результаты магнитного контроля.

Методы магнитной дефектоскопии: индукционный метод, феррозондовый метод, магнитографический метод, магнитопорошковый метод.

Магнитная толщинометрия. Измерение толщины упрочненных слоев ферромагнитных материалов. Измерение толщины немагнитных покрытий на ферромагнитной основе. Принципы построения приборов для измерения толщины немагнитных покрытий на ферромагнитной основе.

Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля. Назначение и область применения магнитопорошкового метода. Магнитные индикаторы. Магнитные порошки: черные; цветные; люминесцентные; магнитные суспензии. Магнитогуммированные пасты. Магнитная коагуляция и ее влияние на эффективность магнитопорошкового контроля. Проверка качества магнитных порошков и суспензий.

Приборы и оборудование для магнитопорошковой дефектоскопии. Универсальные магнитные дефектоскопы: стационарные; передвижные; переносные. Специализированные магнитопорошковые дефектоскопы. Автоматизированное оборудование для магнитопорошкового контроля. Оценка работоспособности магнитопорошковых дефектоскопов.

Намагничивающие устройства и приспособления. Электромагниты постоянного и переменного тока; постоянные магниты; индикаторы магнитного поля; приборы контроля напряженности магнитного поля. Размагничивающие устройства; приборы для контроля размагниченности деталей. Приборы для проверки качества магнитных порошков и суспензий. Ультрафиолетовые облучатели и их устройство. Приборы контроля освещенности и ультрафиолетовой облученности рабочего места осмотра деталей. Образцы для магнитопорошковой дефектоскопии.

Способы магнитопорошкового контроля. Способ приложенного поля. Способ остаточной намагниченности.

Последовательность технологических операций.

Подготовка деталей к контролю. Способы удаления загрязнений; способы удаления защитных покрытий; удаление влаги с деталей; меры для предотвращения попадания суспензии во внутренние полости деталей; зачистка мест электрического контакта; нанесение на поверхность объектов контроля контрастирующей белой или желтой краски.

Намагничивание объекта контроля. Вид намагничивающего тока. направление магнитного поля. Виды и способы намагничивания.

Способы применения магнитных индикаторов: способ сухого порошка, способ воздушной взвеси порошка, способ магнитной суспензии, способ магнитогуммированной пасты.

Способы нанесения магнитного индикатора на объект контроля: распылением, воздушной взвесью, погружением, кистью, шпателем, посыпанием.

Условия осмотра контролируемой поверхности. Освещенность зоны контроля. Требования к ультрафиолетовому излучению при использовании люминесцентных магнитных порошков.

Расшифровка результатов контроля. Индикаторные рисунки действительных дефектов и их признаки. Индикаторные рисунки ложных дефектов, их признаки и причины образования.

Размагничивание. Основные принципы размагничивания. Способы размагничивания. Выбор способа размагничивания. Проверка размагниченности.

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 магнитным методом

Основные нормативные документы по неразрушающему контролю.

Требования НД, регламентирующие выполнение работ по неразрушающему контролю магнитным методом.

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 магнитным методом

Разрешительная и исполнительская документация по магнитному контролю. Организация проведения и документация магнитного контроля. 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 магнитным методом.

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

В ходе занятий предусматривается изучение вопросов по физическим основам магнитного 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 56512-2015 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы.

2 ГОСТ ISO 17638-2018 Неразрушающий контроль сварных соединений. Магнитопорошковый контроль.

3 ГОСТ Р 56542-2019 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.

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

5 Стандарт профессионального обучения рабочих по профессии «Де-

фектоскопист по магнитному контролю», утв. департаментом 715/9 ПАО «Газпром» 21.02.2020

Учебники, учебные и справочные пособия

1 **Бакунов А.С., Горкунов Э.С., Щербинин В.Е.** Магнитный контроль/ Учебное пособие. – М.: Спектр, 2011.

2 **Герасимов В.Г., Покровский А.Д., Сухоруков В.В.** Неразрушающий контроль. В 5 кн. Кн. 3. Электромагнитный контроль: Практическое пособие под редакцией Сухорукова В.В. – М.: Высшая школа, 1992.

3 **Голдштейн А.Е.** Физические основы получения информации/ Учебное пособие. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010.

4 **Толмачев И.И.** Физические основы и технология магнитопорошкового контроля/ Учебное пособие. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2008.

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.