

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Передовая инженерная школа «Распределенные системы управления технологическими процессами»
«Инженерная школа диагностики и промышленной безопасности НовГУ»

СОГЛАСОВАНО

Технический директор
АО «Энергомаш»
А. Кутаев

«10» апреля 2024 г.

Директор

ООО «Т-АРМ»
А.М. Карташов

«10» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

Ю.В. Данейкин

2024 г.

**ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
МАГНИТНЫЙ КОНТРОЛЬ
(магнитопорошковый контроль)**

Лицензия Серия 90Л01 №0009115 (Рег. № 2078) от 13.04.2016,
выданная Рособрнадзором на срок - бессрочно

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДО

Белова Е.И.
«08» апреля 2024 г.

РАЗРАБОТАЛ:

Директор ИШДиПБ НовГУ

А.А. Ермаков
«04» 04 2024 г.

Начальник ОРК

Н.И. Гришакина
«08» апреля 2024 г.

Директор ПИШ

С.Д. Чеботарёв
«04» 04 2024 г.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Общие сведения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации (далее – программа) «Магнитный контроль (магнитопорошковый контроль)»:

Предшествующий уровень образования слушателя	–	среднее профессиональное, высшее образование
Срок освоения (продолжительность обучения)	–	40 часов
Форма обучения	–	очная
Форма итоговой аттестации	–	зачет
Дополнительные сведения	–	программа предназначена для инженерно-технических работников и специалистов неразрушающего контроля

Цель программы: совершенствование и (или) получение новых компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации работника (слушателя) в области качества продукции.

Описание перечня профессиональных компетенций, в рамках имеющейся квалификации работника (слушателя), качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

- способен осуществлять проверку соблюдения условий для выполнения магнитного контроля сварных соединений.
- способен осуществлять МК, регистрировать и оформлять результаты магнитного контроля сварных соединений.
- способен разработать технологическую инструкцию для выполнения магнитного контроля сварных соединений.

Учет в содержании программы профессиональных стандартов:

- в программе учитывается профессиональный стандарт «Специалист по неразрушающему контролю» (Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «03» декабря 2015 г. № 976н) для следующих трудовых функций: А/01.3 (*Проверка подготовки контролируемого объекта и средств контроля к выполнению НК*); А/02.3 (*Выполнение магнитного контроля контролируемого объекта*); В/02.4 (*Разработка технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом*).

Учет в содержании программы квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, профессиям и специальностям:

- в программе учитываются квалификационные требования, указанные в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Общепрофессиональные квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях» для следующих должностей: инженер-лаборант; инженер по качеству; инженер-технолог; инженер по метрологии; эксперт.

Квалификационные требования утверждены Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 N 37 (ред. от 27.03.2018 - дополнения, внесенные Постановлениями Минтруда России от 24 декабря 1998 г. N 52, от 22 февраля 1999 г. N 3, от 21 января 2000 г. N 7, от 4 августа 2000 г. N 57, 20 апреля 2001 г. N 35, от 31 мая 2002 г. и от 20 июня 2002 г. N 44) «Об утверждении Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих», раздел «Общепрофессиональные квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях»

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения программы направлен на формирование следующих компетенций:

- а) способен осуществлять проверку соблюдения условий для выполнения магнитного контроля сварных соединений.
- б) способен осуществлять МК, регистрировать и оформлять результаты магнитного контроля сварных соединений.
- в) способен разработать технологическую инструкцию для выполнения магнитного контроля

сварных соединений.

В результате освоения программы «Магнитный контроль (магнитопорошковый контроль)» слушатель должен:

знать:

- виды и методы НК
- требования к подготовке контролируемого объекта для проведения НК
- условия выполнения НК
- средства магнитного контроля
- технологию проведения магнитного контроля
- правила выполнения измерений с помощью средств контроля
- требования к регистрации и оформлению результатов контроля
- требования нормативной и иной документации, устанавливающей нормы оценки качества по результатам магнитного контроля сварных соединений.

уметь:

- определять работоспособность средств контроля
- применять средства контроля для определения контролируемого объекта и оценки условий выполнения НК
- выявлять поверхностные несплошности и отклонения формы контролируемого объекта в соответствии с их внешними признаками
- определять тип поверхностной несплошности и вид отклонения формы контролируемого объекта
- определять тип несплошности по результатам контроля методами МК, ПВК, УК и РК
- применять средства контроля для определения параметров поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта

владеть навыками:

- проверки подготовки контролируемого объекта и средств контроля к выполнению НК
- выполнения работ по визуальному и измерительному контролю сварных соединений.
- разработки технологической инструкции для выполнения магнитного контроля

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный план программы «Магнитный контроль (магнитопорошковый контроль)»

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе			Формы контроля*
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
	Введение	0,25	0,25			
1.	Общие понятия о качестве	2,25	0,75		1,5	
1.1	Понятие промышленной продукции и её качества	0,75	0,25		0,5	
1.2	Показатели качества продукции: методы определения	0,75	0,25		0,5	
1.3	Управление качеством продукции	0,75	0,25		0,5	
2.	Контроль качества сварки: общие сведения	5,5	2	1,5	2	
2.1	Классификация видов технического контроля	0,5	0,5			
2.2	Этапы контроля качества сварки	3	1	1	1	
2.3	Виды и методы контроля качества сварных соединений	2	0,5	0,5	1	
3.	Магнитный контроль (магнитопорошковый контроль)	28,5	11	9	8,5	
3.1	Область применения МК	1,25	0,25		1	
3.2	Нормативная документация	5,5	2,5	1	2	
3.3	Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	4	2	1	1	
3.4	Дефекты сварных соединений: классификация и обозначение	6	2	2	3	

	(при ВИК, МК, ПВК, УК и РК)					
3.5	Физические основы МК	2	1		1	
3.6	Требования к персоналу	1,25	0,25	0,5	0,5	
3.7	Требования к оборудованию, контрольно-измерительным средствам и документации	2,5	1	0,5	1	
3.8	Условия и регламент проведения МК	7	2	4	1	
	Итоговая аттестация	3,5		1	3	Зачет
	Итого	40	13	12	15	

* - промежуточная аттестации и текущий контроль в программе не предусмотрены

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график программы «Магнитный контроль (магнитопорошковый контроль)»:
Срок освоения программы - 1 неделя, время занятий - по 8 часов ежедневно, с 9 до 18, с перерывом на обед с 13 до 14.

5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ), РАЗДЕЛОВ, ТЕМ

Темы и содержание лекций

Раздел 1. Общие понятия о качестве

Тема 1.1. Понятие промышленной продукции и её качества

Промышленная продукция. Качество продукции.

Тема 1.2. Показатели качества продукции: методы определения

Единичный показатель качества продукции. Комплексный показатель качества продукции. Определяющий показатель качества продукции. Интегральный показатель качества продукции.

Тема 1.3. Управление качеством продукции

Система управления качеством продукции. Качество создания продукции. Этапы контроля качества. Система качества в производстве.

Раздел 2. Контроль качества сварки: общие сведения

Тема 2.1 Классификация видов технического контроля

По стадиям технологического процесса; по объему контролируемой продукции; по месту проведения контроля; по характеру контроля; по цели контроля; по возможности использования проконтролированной продукции; по средствам контроля и получения информации

Тема 2.2. Этапы контроля качества сварки

Проверка квалификации сварщиков. Контроль оборудования. Контроль качества свариваемых материалов. Контроль при подготовке под сварку. Контроль при сборке под сварку. Контроль готового сварного соединения. Пооперационная проверка и контроль соблюдения технологии сварки.

Тема 2.3 Виды и методы контроля качества сварных соединений

Неразрушающий контроль качества сварных соединений. Разрушающие испытания.

Раздел 3. Магнитный контроль (магнитопорошковый контроль)

Тема 3.1 Область применения МК

Входной контроль материалов; МК при изготовлении изделий; МК при подготовке к сборке и сварке; МК в процессе и после сварки; МК в процессе эксплуатации технических устройств и сооружений, в том числе по истечении установленного срока их эксплуатации.

Тема 3.2 Нормативная документация

Состав и структура, особенности, назначение и область применения.

Тема 3.3 Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

Тема 3.4 Дефекты сварных соединений: классификация и обозначение

Группа № 1 - Трещины; Группа № 2 - Полости; Группа № 3 - Твердые включения; Группа № 4 - Неплавление и непровар; Группа № 5 - Отклонение формы и размера; Группа № 6 - Прочие дефекты.

Тема 3.5 Физические основы МК

Эффективность применения магнитного контроля. Электромагнитное излучение. Технология магнитопорошковой дефектоскопии. Корпускулярно-волновая природа, корпускулярно-волновой дуализм. Способ остаточной намагниченности. Продольное, поперечное намагничивание. Полюсное намагничивание.

Тема 3.6 Требования к персоналу

Специалисты I, II, III уровня квалификации. Компетенции специалиста МК.

Тема 3.7 Требования к оборудованию, контрольно-измерительным средствам и документации.

Средства измерения, инструменты, шаблоны, меры, смотровые и/или оптические приспособления, необходимые для выполнения конкретных задач по МК.

Тема 3.8 Условия и регламент проведения МК

Освещенность, угол обзора, шероховатость поверхности. Последовательность операций.

Содержание практических занятий

№ темы	Содержание практического занятия	Объем, час
Раздел 2. Контроль качества сварки: общие сведения		
2.2.	Этапы контроля качества сварки Контроль при подготовке под сварку. Контроль при сборке под сварку. Контроль готового сварного соединения.	1
2.3.	Виды и методы контроля качества сварных соединений Неразрушающий контроль качества сварных соединений: МК, УК, РК, ПВК, ВИК	0,5
Раздел 3. Магнитный контроль (магнитопорошковый контроль)		
3.2	Требования и критерии оценки качества к сварным соединениям согласно НТД.	1
3.3	Обозначение сварных соединений в соответствии с ГОСТ 14771-76, ГОСТ 5264- 80, ГОСТ 16037- 80 Дуговая сварка в защитном газе. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.	1
3.4	Обозначение дефектов сварных соединений в соответствии с ГОСТ Р ИСО 6520- 1-2012 Дефекты сварных соединений: трещины; полости; твердые включения; несплавление и непровар; отклонение формы и размера; прочие дефекты.	2
3.6	Ознакомление с требованиями к персоналу, осуществляющему НК Уровни квалификации,	0,5
3.7	Ознакомление с требованиями к оборудованию, контрольно-измерительным средствами и документацией для проведения МК Средства, шаблоны, инструменты и приборы, используемые при проведении магнитного контроля. Основная документация.	0,5
3.8	Разработка технологической инструкции для выполнения МК Состав и структура ТИ. Минимальные требования к технологической инструкции для выполнения магнитного контроля.	4
Всего		12

6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется в форме зачета в виде устного ответа по основным разделам и темам программы.

Вопросы к итоговой аттестации по освоению программы:

1. Какие показатели качества регламентирует ГОСТ 15467-79?
2. Перечислите основные этапы контроля качества сварных конструкций.
3. В чем различие обозначения сварных соединений по ГОСТ 14771-76, ГОСТ 5264- 80 и ГОСТ 16037-80?
4. Какие группы дефектов приводятся в ГОСТ Р ИСО 6520- 1-2012?
5. Приведите примеры недопустимых дефектов сварных соединений.
6. Перечислите недопустимые дефекты сварных соединений по НТД.
7. Перечислите основные требования к персоналу, осуществляющему МК.

7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература:

1. Маслов, Б.Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении: учеб. пособие ВПО. – М.: Академия, 2008. 272 с.
2. Герасимова, Л.П. Стандартные методы контроля качества металлических материалов, сварных и паяных соединений: Справочник. – М.: Академия, 2007. 664 с.
3. Овчинников, В.В. Контроль качества сварных соединений[Текст]:учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. _ 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия»,2014. – 208с.
4. Герасимова, Л.П. Контроль качества сварных и паяных соединений: – М.: Академия, 2007. 376с.

Вспомогательная литература:

1. ГОСТ Р ИСО 6520- 1-2012 «Классификация дефектов геометрии и сплошности в металлических материалах»
2. СТО 9701105632-003-2021 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю».
3. ГОСТ 16504-81 «Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения»
4. ГОСТ 15467-79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения».
5. ГОСТ 14771-76 «Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры».
6. ГОСТ 5264- 80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры».
7. СТ ЦКБА 025-2006 «Арматура трубопроводная. Сварка и контроль качества сварных соединений. Технические требования».
8. РД-13-05-2006 «Методические рекомендации о порядке проведения магнитопорошкового контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах»
9. ГОСТ 8.283-78 «ГСИ. Дефектоскопы электромагнитные. Методы и средства поверки»
10. ГОСТ Р 55612-2013 «Контроль неразрушающий магнитный. Термины и определения»
11. ГОСТ Р ИСО 3059-2015 «Контроль неразрушающий. Проникающий контроль и магнитопорошковый метод. Выбор параметров осмотра»
12. ГОСТ Р ИСО 9934-1-2011 «Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Часть 1. Основные требования»
13. ГОСТ Р ИСО 9934-2-2011 «Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Часть 2. Дефектоскопические материалы»
14. ГОСТ Р 53700-2009 (ИСО 9934-3:2002) «Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Часть 3. Оборудование»
15. ГОСТ Р 56512-2015 «Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый. Типовые технологические процессы»
16. ГОСТ ISO 17638-2018 «Неразрушающий контроль сварных соединений. Магнитопорошковый контроль»
17. ГОСТ Р 56663-2015 «Контроль неразрушающий. Контроль качества изделий машиностроения по остаточной намагниченности, сложившейся в процессе их изготовления. Общие требования»
18. РД 03-348-00 «Методические указания по магнитной дефектоскопии стальных канатов»

Материально-техническое обеспечение программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	лекции	Компьютер с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный класс	практически занятия	Компьютеры с выходом в Интернет
Специализированная лаборатория	практически занятия	Постоянные магниты, Намагничивающие устройство ПМД-70, Комплект ВИК, магнитная суспензия, ветошь.

Педагогические условия:

К реализации программы привлекаются педагогические работники, имеющие ученую степень кандидата (доктора) технических наук и аттестованные специалисты НК II и III-уровня, имеющие опыт профессиональной деятельности в области неразрушающего контроля не менее 5 лет.

Особенности освоения программы инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением «Об организации сопровождения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого» от 30.03.2021 г.

8. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Дополнительные сведения по программе «Магнитный контроль (магнитопорошковый контроль)»:

Сведения о разработке: впервые; новая редакция; с изменениями и/или дополнениями	—	впервые
Программа одобрена на заседании	—	Научно-образовательный совет ИШДиПБ 05.04.2024, протокол № 9
Соотнесение программы к укрупненной группе направлений подготовки (код, наименование)	—	15.00.00 Машиностроение
Соотнесение программы к направлению подготовки (специальности) высшего образования (бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантуры) или СПО (код, наименование)	—	15.03.01 Машиностроение

9. СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКАХ

9.1. Разработчики программы:

Директор ИШДиПБ Ермаков А. А.

Директор ПИШ Чеботарев С. Д.

9.2. Руководитель структурного подразделения, разработавшего программу:

Директор ПИШ Чеботарев С. Д.

Директор ИПТ Сапожков С. Б.

