

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ФГАУ «ИУЦСК при МГТУ им. Н.Э. Баумана»



[Handwritten signature] Н.В. Коберник

«16» *[Handwritten]* 2021 г.

Дополнительная профессиональная программа

**Неразрушающие методы контроля качества.
Контроль проникающими веществами. Течеискание.
40 часов**

Москва

1. Пояснительная записка

Реализация Дополнительной профессиональной программы «Неразрушающие методы контроля качества. Контроль проникающими веществами. Течеискание» осуществляется ФГАУ «НУЦСК при МГТУ им. Н.Э. Баумана» на основе Лицензии на осуществление образовательной деятельности № 040852 от 13 июля 2020 года.

В соответствии с частью 6 статьи 76 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" содержание курса определяется настоящей образовательной программой, разработанной и утвержденной организацией.

К освоению дополнительной профессиональной программы «Неразрушающие методы контроля качества. Контроль проникающими веществами. Течеискание» допускаются специалисты неразрушающего контроля (далее Слушатели), имеющие высшее или среднее профессиональное образование.

Реализация Дополнительной профессиональной программы направлена на получение новых компетенций в области неразрушающих методов контроля качества (течеискание).

При реализации дополнительной профессиональной программы могут быть применены дистанционные образовательные технологии, электронное обучение (В соответствии с частью 3 статьи 13 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"), реализуемое посредством сетевых форм (В соответствии с частью 1 статьи 13 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации") (при использовании личного компьютера обучаемого, имеющего доступ к сети Интернет) и смешанное обучение.

Образовательная деятельность слушателей при освоении программы предусматривает следующие виды учебных занятий: лекционные и практические занятия, работа с теоретическим материалом, нормативной документацией, тренинг понятий, тренинг процессов, тестирование и итоговую аттестацию. При реализации программы академический час устанавливается продолжительностью 45 минут (В соответствии с п. 17 Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. N499 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам").

Освоение программы повышения квалификации завершается итоговой аттестацией слушателей в форме собеседования (В соответствии с п. 19 Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. N499 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам").

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы о квалификации: удостоверение о повышении квалификации (В соответствии с частью 15 статьи 76 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

2. Аннотация

Неразрушающий контроль имеет большое значение в процессе эксплуатации оборудования и технологических объектов. Своевременное выявление дефектов и нарушений в работе устройств способствует повышению срока полезного использования объектов, позволяет получить достоверную информацию о работе оборудования, предотвращает финансовые потери. Профессиональная деятельность специалиста по течеисканию напрямую связана с контролем и проверкой соответствия различных технических устройств и оборудования методами неразрушающего контроля, позволяющими оценить возможные дефекты контролируемых объектов, материалов и сварных соединений.

Программа повышения квалификации разработана на основе:

- положений Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Профессионального стандарта «Специалист по неразрушающему контролю» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ 03.12.2015 г № 976н.);
- Приказа Минобрнауки России от 09.12.2016 N 1574 "Об утверждении ФГОС СПО по профессии 15.01.36 Дефектоскопист" (Зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2016 N 44905).

3. Цель реализации программы

Целью реализации программы является формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для повышения профессионального уровня в области выполнения работ по неразрушающему контролю контролируемых объектов (материалов и сварных соединений) в рамках имеющейся квалификации «Специалист по неразрушающему контролю».

Для закрепления полученных знаний предусматривается проведение тренинговых/практических занятий.

В качестве контроля знаний слушателей предусмотрено проведение зачетов в форме тестирования и итоговой аттестации в форме собеседования.

4. Планируемые результаты обучения

К освоению дополнительной профессиональной программы «Неразрушающие методы контроля качества. Контроль проникающими веществами. Течеискание» допускаются специалисты неразрушающего контроля (далее Слушатели), имеющие высшее или среднее профессиональное образование.

Слушатели должны обладать следующими познавательными компетенциями:

- способность воспринимать математические, естественнонаучные и профессиональные знания, умение самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения производственных задач;
- обладание культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных;
- способность анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности;
- свободное владение русским языком как средством делового общения и обмена научно-технической информацией.

По окончании обучения по программе слушатель должен знать:

- типы дефектов сварного шва;
- методы неразрушающего контроля;
- причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов;
- способы устранения дефектов сварных швов;
- основы по течеисканию с применением специального оборудования и приспособлений (измерительных средств) контролируемых объектов (материалов, сварных соединений) как без выдачи, так и с выдачей заключения о контроле;

- основы разработки технологической инструкции для выполнения ПВТ;
- основы руководства работами по ПВТ;
- основы по подготовке и организации работ лабораторией (службой) ПВТ.

По окончании обучения по программе слушатель должен уметь:

- определять качество сварных соединений посредством течеискания;
- определять причины дефектов сварочных швов и соединений;
- проводить подготовительные и контрольные операции деталей, узлов перед сваркой и сварных соединений после сварки;
- разрабатывать технологические инструкции для выполнения ПВТ;
- выдавать заключения о проведенном контроле;
- подготавливать и организовывать работы по контролю лаборатории (службы) ПВТ;
- руководить выполнением работ и контролировать выполнения работ лабораторией (службой) ПВТ.

5. Содержание программы

Учебный план

Дополнительной профессиональной программы

Неразрушающие методы контроля качества. Контроль проникающими веществами.

Течеискание на 40 часов.

Цель: формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для повышения профессионального уровня в области выполнения работ по неразрушающему контролю контролируемых объектов (материалов и сварных соединений) в рамках имеющейся квалификации «Специалист по неразрушающему контролю».

Категория слушателей: специалисты неразрушающего контроля, имеющие высшее или среднее профессиональное образование.

Срок обучения: 40 часов.

Форма обучения: очная, с использованием дистанционных образовательных технологий

№	Наименование дисциплин (модулей)	Всего, час	В том числе					Форма контроля
			лекции	практ. занятия	мастер-классы	консультации	самостоятельная работа	
1.	Модуль 1. Физические основы течеискания	6	5	-	-	0,5	0,5	тест
2.	Модуль 2. Оборудование течеискания	6	5	-	-	0,5	0,5	тест
3.	Модуль 3. Технология течеискания	6	4	-	-	1	1	тест
4.	Практика 1. Контроль качества методом течеискания	18	-	16	2	-	-	тест
5.	Итоговая аттестация	4	-	-	-	4	-	собеседование
	Итого:	40	14	16	2	6	2	

Календарный учебный график

Режим занятий: с 9.30 до 17.30 с перерывом на обед.

Дата*	День недели	Наименование дисциплин
День 1	Понедельник	Модуль 1
День 2	Вторник	Модуль 2
День 3	Среда	Модуль 3
День 4	Четверг	Модуль 3, Практика 1
День 5	Пятница	Практика 1, Итоговая аттестация

* Календарные даты занятий в течение учебного года представлены на сайте sertink.ru

Учебно-тематический план

Дополнительной профессиональной программы

Неразрушающие методы контроля качества. Контроль проникающими веществами.

Течеискание на 40 часов.

№	Наименование разделов и тем	Всего, час	В том числе					Форма контроля
			лекции	прак. занятия	мастер-классы	консультации	самост. раб.	
1.	Модуль 1. Физические основы течеискания (ПВТ)	6	5	-	-	0,5	0,5	тест
1.1	Классификация видов и методов НК*	3,5	3	-	-	0,25	0,25	
1.2	Физические принципы, положенные в основу течеискания *	2,5	2	-	-	0,25	0,25	
2.	Модуль 2. Оборудование ПВТ	6	5	-	-	0,5	0,5	тест
2.1	Принципы устройства и работы, органы управления и порядок настройки средств ПВТ *	3	2,5	-	-	0,25	0,25	
2.2	Основные параметры средств ПВТ *	3	2,5	-	-	0,25	0,25	
3.	Модуль 3. Технология ПВТ	6	4	-	-	1	1	тест
3.1.	Выбор параметров и технологические операции по проведению ПВТ *	1,5	1	-	-	0,25	0,25	
3.2.	Метрологическое обеспечение и стандартизация ПВТ *	1,5	1	-	-	0,25	0,25	
3.3.	Основные положения отечественных нормативных и иных документов, устанавливающих требования к показателям (характеристикам) качества продукции по результатам ПВТ *	1,5	1	-	-	0,25	0,25	
3.4.	Правила безопасности при осуществлении ПВТ различных видов технических устройств, применяемых на конкретных	1,5	1	-	-	0,25	0,25	

	объектах *							
4.	Практика 1. Контроль качества методом ПВТ	18	-	16	2	-	-	тест
4.1.	Практические занятия	16	-	16	-	-	-	
4.2.	Мастер-класс*	2	-	-	2	-	-	
	Итоговая аттестация	4	-	-	-	4	-	собеседование
	Итого	40	14	16	2	6	2	

* Могут быть реализованы с использованием дистанционных образовательных технологий

Учебная программа

Дополнительной профессиональной программы
 Неразрушающие методы контроля качества. Контроль проникающими веществами.
 Течеискание.

Раздел 1. Модуль 1 «Физические основы течеискания (ПВТ)».

После освоения **Модуля 1 «Физические основы течеискания (ПВТ)»** слушатель должен приобрести следующие знания, умения и владения навыками, соответствующие компетенциям.

Знания
- физических принципов возникновения и распространения и регистрации излучений, применяемых при неразрушающем контроле.
Умения
- выделять параметры физических полей, изменение которых оказывает существенное влияние на способность физических полей распространяться в материале. - выделять параметры регистрирующего устройства (детектора), оказывающих наиболее существенное влияние на их способность регистрировать излучение
Владение навыками
- оценивать возможности и область применения метода неразрушающего контроля

Тема 1.1 Классификация видов и методов НК.

- Общие положения и определения.
- Основные физические свойства газов и жидкостей.
- Прохождение газов и жидкостей через несплошности.

Тема 1.2 Физические принципы, положенные в основу ПВТ.

- Подготовка изделий к испытаниям.
- Методы испытаний жидкостями.
- Газовые методы.
- Газоаналитические методы.
- Физико-химические методы.
- Выбор методов контроля герметичности изделий.
- Нормативная и техническая документация по проведению течеискания.

Раздел 2. Модуль 2. «Оборудование ПВТ».

После освоения **Модуля 2 «Оборудование ПВТ»** слушатель должен приобрести следующие знания, умения и владения навыками, соответствующие компетенциям.

Знания
- принципов устройства и работы, органов управления и порядка настройки аппаратуры;

- основных параметров аппаратуры, определяющих объективность результатов контроля; - основных неисправностей дефектоскопической аппаратуры и возможных способов их устранения; - способов определения (настройки) чувствительности контроля; - метрологического обеспечения.
Умения
- определять методики проверки работоспособности дефектоскопического оборудования; - проводить выбор средств контроля для решения конкретной задачи.
Владение навыками
- применять оборудование для проведения контроля.

Тема 2.1. Принципы устройства и работы, органы управления и порядок настройки средств ПВТ.

Тема 2.2. Основные параметры средств ПВТ.

Раздел 3. Модуль 3. «Технология ПВТ».

После освоения **Модуля 3 «Технология ПВТ»** слушатель должен приобрести следующие знания, умения и владения навыками, соответствующие компетенциям.

Знания
- подходов к выбору схемы и параметров контроля для обеспечения требуемой чувствительности; - условий проведения контроля; - различных технологий осуществления контроля.
Умения
- разрабатывать технологическую карту для проведения контроля конкретного изделия.
Владение навыками
- использовать условную запись для описания выявленных отклонений (несплошностей); - оценивать результаты контроля в соответствии с применяемыми стандартами, нормами, руководящими документами.

Тема 3.1. Выбор параметров и технологические операции по проведению ПВТ.

- Проверка (определение) и настройка параметров контроля в соответствии с требованиями ТИ.
- Применение контрольной (калиброванной) течи для определения порога чувствительности оборудования.
- Применение оборудования и материалов для поиска течей в ОК.
- Определение параметров выявленной течи.
- Выявление течей в ОК в соответствии с их признаками.
- Фиксация результатов течеискания в соответствии с установленными в ТИ требованиями.

Тема 3.2. Метрологическое обеспечение и стандартизация ПВТ.

Тема 3.3. Основные положения отечественных нормативных и иных документов, устанавливающих требования к показателям (характеристикам) качества продукции по результатам ПВТ.

- Требования к оформлению протокола по результатам контроля.
- Обзор требований нормативных документов, распространяющихся на контроль качества конкретных технических устройств (зданий и сооружений).
- Порядок проведения проверки соответствия объекта контроля требованиям нормативной и иной документации по ПВТ с учетом специфических требований каждой отрасли.

производства.

Тема 3.4. Правила безопасности при осуществлении ПВТ различных видов технических устройств, применяемых на конкретных объектах.

- Правила безопасности при проведении неразрушающего контроля.
- Опасные состояния при проведении неразрушающего контроля.
- Возможные опасные действия персонала при проведении НК.

Раздел 4. Практика 1. «Контроль качества методом ПВТ».

После освоения **Практики 1 «Контроль качества методом ПВТ»** слушатель должен приобрести следующие знания, умения и владения навыками, соответствующие компетенциям.

Знания
- требований нормативной и технической документации по проведению контроля качества.
Умения
- оформлять заключение (протокол) по результатам контроля.
Владение навыками
- определять контролепригодность изделия; - проверять параметры контроля; - настраивать (определять) чувствительность контроля; - проводить экспериментальные работы по определению оптимальных режимов контроля; - проводить контроль.

Тема 4.1. Практические занятия.

На образцах сварных соединений, содержащих как искусственные, так и естественные дефекты слушатели совместно с преподавателем проводят контроль качества и оформляют его результаты.

Слушатели совместно с преподавателем проводят ПВТ образцов с целью отработки следующих навыков:

- Идентификация объекта контроля (ОК).
- Определение пригодности применяемых в соответствии с технологической инструкцией/картой (ТИ) средств контроля и материалов НК (при наличии).
- Проверка соблюдения условий проведения ПВТ и оценка контроледоступности в соответствии с требованиями ТИ.
- Маркировка участков контроля ОК в соответствии с указаниями ТИ для последующего проведения НК.
- Обеспечение (проверка) соблюдения требований техники безопасности на участке проведения НК.
- Анализ нормативной документации на ОК, конструкторской документации на ОК, условий эксплуатации ОК.
- Выбор технологии ПВТ.
- Определение параметров ПВТ при установленных условиях контроля в соответствии с требованиями нормативных и иных документов по НК.
- Корректировка выбранных параметров и режимов ПВТ на основании эксперимента.
- Проведение течеискания в соответствии с заданной схемой.
- Определение типа выявленного дефекта в соответствии с критериями идентификации, описанными в ТИ и иных документах, содержащих описание признаков дефектов и степени их опасности.
- Фиксирование результатов течеискания в соответствии с установленными в ТИ

требованиями.

- Определение критериев качества по результатам ПВТ для конкретного ОК на основании требований нормативных и иных документов по НК.
- Оформление ТИ в соответствии с требованиями нормативной и иной документации по НК
- Определение пригодности данных, получаемых в процессе ПВТ, для проведения оценки качества ОК.
- Корректировка параметров ПВТ в процессе контроля в зависимости от влияния технологических факторов.
- Принятие решения о типе выявленной несплошности в соответствии с требованиями ТИ и документации, содержащей требования к качеству продукции.
- Анализ данных, полученных по результатам ПВТ, и принятие решения о соответствии (несоответствии) ОК требованиям нормативной (иной) документации по НК.
- Оформление протокола (заключения, акта) по результатам ПВТ.

Тема 4.2. Мастер-класс.

В процессе мастер-класса проводится демонстрация проведения контроля качества конкретных объектов.

Демонстрация проведения ПВТ в соответствии с требованиями отраслевых нормативных документов.

Итоговая аттестация в форме собеседования (4 ч).

6. Материально-технические условия реализации программы

Курс включает в себя следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельную работу, консультации и зачеты.

Лекционные занятия, консультации и зачеты проводятся в специально оборудованных аудиториях с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющих выход в сеть Интернет; помещениях для проведения аудиторных занятий, оборудованных учебной мебелью; аудиториях, оснащенных компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; компьютерных классах.

При проведении практических работ используется оборудование, технологические инструменты и оснастка лаборатории неразрушающих методов контроля:

- насос вакуумный НПП НИРА;
- рамка с вакууметром 600х60.

Для обеспечения самостоятельной работы по дисциплине имеется библиотека, имеющая рабочие места для слушателей; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет.

7. Учебно-методическое обеспечение программы

При изучении программы в учебном процессе используются следующие материалы и ресурсы:

ГОСТ Р 51780-2001	Контроль неразрушающий. Методы и средства испытаний на герметичность. Порядок и критерии выбора.
ОСТ 26-260-14-2001	Сосуды и аппараты, работающие под давлением. Способы контроля герметичности.
ГОСТ 34347-2017	Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия.
ГОСТ 31447-2012	Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Технические условия.
ВСН 012-88 ч. 1	Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ.

РД-25.160.00-КТН-037-14	Сварка при строительстве и ремонте магистральных нефтепроводов.
РД 19.100.00-КТН-001-10	Не разрушающий контроль сварных соединений при строительстве и ремонте магистральных трубопроводов.
СТО Газпром 2-2.4-083-2006	Инструкция по неразрушающим методам контроля качества сварных соединений при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов.
РД-23.020.00-КТН-271-10	Правила технической диагностики резервуаров.
ГОСТ Р 50599-93	Сосуды и аппараты стальные сварные высокого давления. Контроль неразрушающий при изготовлении и эксплуатации.

8. Оценка качества освоения программы

Контроль освоения модуля 1 «Физические основы течения (ПВТ)»

Неделя проведения контроля модуля	Формы контроля	Оценка в баллах	
		минимальная	максимальная
1	Тест по материалам лекций	0	1
	ИТОГО	0	1

Контроль освоения модуля 2 «Оборудование ПВТ»

Неделя проведения контроля модуля	Формы контроля	Оценка в баллах	
		минимальная	максимальная
1	Тест по материалам лекций	0	1
	ИТОГО	0	1

Контроль освоения модуля 3 «Технология ПВТ»

Неделя проведения контроля модуля	Формы контроля	Оценка в баллах	
		минимальная	максимальная
1	Тест по материалам лекций	0	1
	ИТОГО	0	1

Контроль освоения Практика 1. «Контроль качества методом ПВТ»

Неделя проведения контроля модуля	Формы контроля	Оценка в баллах	
		минимальная	максимальная
1	Собеседование по результатам выполненных работ по контролю качества	0	1
	ИТОГО	0	1

**Проверяемые учебные предметы, курсы, дисциплины (модули),
освоенные в процессе предшествующего обучения
по дополнительным профессиональным программам.**

Проверяемая часть программы	Форма аттестации	Используемые оценочные материалы	Мах трудоемкость зачетных единиц
Модули 1, 2, 3	Зачет	Сборник экзаменационных вопросов	N ₁ =3
Практика 1	Зачет	-	N ₂ =2

Условия прохождения итоговой аттестации:

- для прохождения аттестации слушатель должен успешно сдать зачеты по всем частям программы;
- каждый проверяемый модуль (Модули 1, 2, 3) считается освоенным, если слушатель набрал за него не менее 0,7 зачетных единиц (70% правильных ответов на вопросы);
- практика (Практика 1) считается освоенной, если слушатель успешно выполнил работы по контролю и показал основные знания по данной части программы и таким образом набрал не менее 1 зачетной единицы;
- итоговая аттестация проводится в форме собеседования, в ходе которого производится анализ результатов тестов и практических работ, анализ и обсуждение совершенных ошибок.

Оценочные материалы для проведения итоговой аттестации должны обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

9. Составители программы

Холодов С.С. – Руководитель УЦ ДПП ФГАУ «НУЦСК при МГТУ им. Н.Э. Баумана»