



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шиндина Т.А.
	Идентификатор	Rd0ad64b2-5hindaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Ультразвуковой контроль с применением системы на фазированных решётках HARFANG VEO
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Кафедра "Диагностических информационных технологий"

Зам. директора ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Усманова Н.В.
	Идентификатор	R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4

Н.В.
Усманова

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

А.Г. Крохин

Начальник ФДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Малич Н.В.
	Идентификатор	R13696f6e-MalichNV-45fe3095

Н.В. Малич

Руководитель ДИТ

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvastovAA-a55ec66d

А.А.
Хвостов

Руководитель образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvastovAA-a55ec66d

А.А.
Хвостов

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: подготовка слушателей путем формирования у них профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере ультразвукового неразрушающего контроля системой Harfang VEO.

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденным приказом Минобрнауки от 19.09.2017 г. № 94505.10.2017 г. № 48437.

Форма реализации: обучение в МЭИ.

Форма обучения: очная.

Режим занятий:

Расписание занятий по дополнительной образовательной программе может устанавливаться в зависимости от набора в группы. Конкретные даты проведения занятий указываются в договоре на оказание образовательных услуг. Данные расписания хранятся в электронной системе учета хода реализации программы. При любом графике занятий учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы: лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь среднее профессиональное или высшее образование.

Выдаваемый документ: при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Срок действия итоговых документов

Срок действия итоговых документов регламентируется на основе правил по работе с персоналом в сфере деятельности данной программы, устанавливается на основе содержания программы и составляет (в годах): бессрочно.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

2.1. Компетенции

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать компетенциями (табл. 1).

Таблица 1

Компетентностно-ориентированные требования к результатам освоения программы

Компетенция	Требования к результатам
ОПК-3: Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	Знать: - принцип работы ФР; - методику и порядок настройки дефектоскопа Harfang VEO.
	Уметь: - настраивать дефектоскоп для контроля различных промышленных объектов; - проводить расшифровку записанных данных, идентификацию дефектов, определение ложных сигналов отражения от геометрии ОК.
	Владеть: - навыками работы с системой Harfang VEO.

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (табл. 2).

Уровень квалификации _____.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
------------------	--------------------------

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Не предусмотрено

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))

3.1. Трудоемкость программы

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- **1,1** зачетных единиц;

40 ак. ч.

Структура программы с указанием наименования дисциплин (модулей) и их трудоемкости представлена в табл. 3.

Учебный план дополнительной образовательной программы представлен в приложение А., являющийся неотъемлемой частью программы.

1.3.	Особенности электронного блока и пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП)	1	1	1								
1.4.	Понятие апертуры и фокусировки многоэлементных ПЭП	2	2	2								
1.5.	Типы сканирования S-скан, L-скан и получение проекционных видов	2	2	2								
1.6.	Основные параметры и критерии выбора оборудования (ПЭП, призмы, энкодер, сканер)	1	1	1								
1.7.	Описание и ознакомление с системой сканирования HARFANG VEO	2	2	2								
1.8.	Задание основных параметров, настройка чувствительности и контроль методом ФАР	5	5	5								
1.9.	Процедура проведения контроля на сертифицированных образцах	8	8	8								
2	Итоговая аттестация	1	1				1					Итоговый зачет
	ИТОГО:	40	40	39	0	0	1	0	0			

3.2. Содержание программы (рабочие программы дисциплин (модулей))

Содержание дисциплин (модулей) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Содержание дисциплин (модулей)

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.	Ультразвуковой контроль с применением системы на фазированных решётках HARFANG VEO	
1.1.	История возникновения и	Описание истории возникновения технологии ФАР,

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	описание особенностей технологии фазированных решеток	достоинств и недостатком метода
1.2.	Фазовый сдвиг как метод управления фронтом волны	Описание возможности изменения угла ввода путем изменения времени задержки подачи импульса на пьезопластины
1.3.	Особенности электронного блока и пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП)	Разборка устройства фазированных преобразователей
1.4.	Понятие апертуры и фокусировки многоэлементных ПЭП	Описание трех законов фокусировки и выбора конкретного в соответствии с задачами
1.5.	Типы сканирования S-скан, L-скан и получение проекционных видов	Описание процесса получения различных проекционных видов
1.6.	Основные параметры и критерии выбора оборудования (ПЭП, призмы, энкодер, сканер)	Описание основных параметров ПЭП, призмы, энкодер, сканер. Описание выбора оборудования в соответствии с задачами.
1.7.	Описание и ознакомление с системой сканирования HARFANG VEO	Описание вводов/выводов, интерфейса, пунктов меню системы HARFANG VEO
1.8.	Задание основных параметров, настройка чувствительности и контроль методом ФАР	Отработка калибровки скорости распространения УЗ волны, задержки в призме, угловой чувствительности, ВРЧ
1.9.	Процедура проведения контроля на сертифицированных образцах	Отработка проведения контроля сварных соединений и основного металла ручным и механизированным методом на различных образцах
1.10.	Работа с программным обеспечением UT Studio, расшифровка записанных данных, идентификация дефектов, определение ложных сигналов отражения от геометрии ОК	Описание возможностей программного обеспечения UT Studio
1.11.	Определение геометрических параметров и	Описание методики расшифровки полученных дефектограмм. Описание использования измерительных курсоров.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	классификация найденных дефектов	
1.1 2.	Консультации	Ответы на возникшие дополнительные вопросы слушателей

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложение В.

В рамках учебного плана дополнительной образовательной программы используются традиционные образовательные технологии, а также интерактивные технологии, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Характеристика образовательной технологии

Наименование	Краткая характеристика
Лабораторная работа	Настройка и работа с системой ФАР Harfang VEO

5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в Таблице 1 приложения Г.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в Таблице 2 приложения Г.

5.3. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового зачета*. Характеристика заданий представлена Таблице 3 приложения Г.

5.4. Независимый контроль качества обучения

Порядок независимой оценки качества дополнительной образовательной программы представлен в приложении Г.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Алешин, Н. П. Ультразвуковая дефектоскопия : справочное пособие / Н. П. Алешин, В. Г. Лупачев . – Минск : Вышэйшая школа, 1987 . – 271 с..

б) литература ЭБС и БД:

1. Аверин А. С., Дарюхин А. Б.- "Ультразвуковая дефектоскопия", (3-е изд., испр.), Издательство: "РУТ (МИИТ)", Москва, 2005 - (29 с.)

[https://e.lanbook.com/book/188166;](https://e.lanbook.com/book/188166)

2. Алешин Н. П., Р. А., Д. А.- "Особенности возбуждения и распространения ультразвуковых волн", Издательство: "МГТУ им. Н.Э. Баумана", Москва, 2017 - (88 с.)

[https://e.lanbook.com/book/103287;](https://e.lanbook.com/book/103287)

3. Алешин Н. П., Ремизов А. Л., Дерябин А. А.- "Методы измерения акустических параметров ультразвуковых волн", Издательство: "МГТУ им. Н.Э. Баумана", Москва, 2017 - (44 с.)

[https://e.lanbook.com/book/103286;](https://e.lanbook.com/book/103286)

4. Анисимова Г. В.- "Исследование основных характеристик пьезоэлектрических преобразователей ультразвуковых импульсных дефектоскопов общего назначения", Издательство: "ПГУПС", Санкт-Петербург, 2014 - (15 с.)

[https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49113.](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49113)

в) используемые ЭБС:

Не предусмотрено

6.2. Кадровое обеспечение

Для реализации дополнительной образовательной программы привлекаются преподаватели из числа штатных научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и лица, представители работодателей или объединений работодателей. Информация о кадровом обеспечении дополнительной образовательной программы представлена в приложении Д.

Сведения о руководителе дополнительной образовательной программы представлены в приложение Е.

6.3. Финансовое обеспечение

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложение Ж.

Финансирование программы осуществляется за счет личных средств слушателей или заказчиков, по направлению которых проводится обучение. В качестве заказчика могут выступать работодатели, университеты (в том числе МЭИ), государственные структуры и прочие участники образовательного рынка.

6.4. Материально-техническое обеспечение


Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы представлены в Приложении 3.

Календарный график учебного процесса разрабатывается с учетом требований к качеству освоения и по запросам обучающихся (Приложение И). Расписание занятий разрабатывается на каждую реализуемую программу.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

№ п/п	Содержание изменения (актуализации)	Дата утверждения изменений
1	Программа актуализирована и утверждена	15.11.2022

Руководитель
образовательной
программы

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Хвостов А.А.
Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvastovAA-a55ec66d

А.А.
Хвостов