



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-ShindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина  
(расшифровка подписи)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
*повышения квалификации*

Наименование программы	Измерения и измерительные комплексы
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Кафедра "Основ радиотехники"

Зам. директора ИДДО  
(должность)

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

(подпись)

Н.В.  
Усманова  
(расшифровка  
подписи)

Начальник ОДПО  
(должность)

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

(подпись)

А.Г. Крохин  
(расшифровка  
подписи)

Начальник ФДО  
(должность)

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

(подпись)

Н.В. Малич  
(расшифровка  
подписи)

Руководитель ОРТ  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Максимова А.А.
	Идентификатор	R6a033f13-VorozhtsovaAA-daecd87

(подпись)

А.А.  
Максимова  
(расшифровка  
подписи)

Руководитель образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крутских В.В.
	Идентификатор	R49539849-KrutsikhVV-f1575360

(подпись)

В.В.  
Крутских

Москва

(должность)

(подпись)

(расшифровка  
подписи)

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**Цель:** обучить пользоваться приборами, связывать отдельные приборы в измерительные комплексы под требования технического задания и проводить оценку результатов измерений.

**Программа составлена в соответствии:**

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 19.09.2017 г. № 92506.10.2017 г. № 48443.

- с Профессиональным стандартом 06.005 «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)», утвержденным приказом Минтруда 31.07.2019 г. № 540н, зарегистрированным в Минюсте России 28.08.2019 г. № 55756, уровень квалификации 7.

- с Профессиональным стандартом 25.029 «Радиоинженер в ракетно-космической промышленности», утвержденным приказом Минтруда 03.12.2015 г. № 971н, зарегистрированным в Минюсте России 31.12.2015 г. № 40476, уровень квалификации 7.

**Форма реализации:** обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

**Форма обучения:** очно-заочная.

**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:** на программы ДПО допускаются лица, имеющие или получающие высшее или среднее профессиональное 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): 3.

## 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-2: способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	Знать: - нормативную базу по метрологии; - принципы построения измерительных приборов.
	Уметь: - проводить измерение различными видами приборов; - проводить оценку погрешности результата измерения.
	Владеть:

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

Уровень квалификации 5.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
06.005 «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)»	
ПК-102/В/01.5/1 способен осуществлять техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры	Трудовые действия: - Мониторинг технического состояния радиоэлектронной аппаратуры; - Настройка радиоэлектронной аппаратуры; - Изучение руководства по эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры; - Изучение инструкции по сборке и настройке радиоэлектронной аппаратуры; - Тестирование работы радиоэлектронной аппаратуры перед ее эксплуатацией.
	Умения: - Работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры; - Диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронной аппаратуры; - Использовать измерительное оборудование для настройки радиоэлектронной аппаратуры; - Использовать средства измерения для контроля технического состояния радиоэлектронной аппаратуры.

	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Принципы работы, устройство, технические возможности средств контроля технического состояния радиоэлектронной аппаратуры;</li> <li>- Принципы работы, устройство, технические возможности радиоизмерительного оборудования в объеме выполняемых работ;</li> <li>- Методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники;</li> <li>- Методы метрологического обеспечения эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры.</li> </ul>
--	--

## 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:

- 2 зачетных единиц;

72 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.

Таблица 3

Структура программы и формы аттестации

№	Наименование дисциплин (модулей)	всего	Контактная работа, ак. ч					Самостоятельная работа, ак. ч	Стажировка, ак. ч	Форма аттестации			
			всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОТ	контроль			текущий контроль (тест, опрос и пр.)	промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке)	итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	
1	Измерения и измерительные комплексы	71	32	16		16		39			Нет		

1.1.	Законодательство в области метрологии	8	4			4		4		Тести рован ие		
1.2.	Методики расчета погрешностей	19	8			8		11		Тести рован ие		
1.3.	Средства измерений	32	16	16				16		Лабор аторн ая работ а		
1.4.	Автоматизация измерений, создание измерительных комплексов	12	4			4		8		Тести рован ие		
2	Итоговая аттестация	10	05				05	05				Итоговый зачет
	<b>ИТОГО:</b>	<b>720</b>	<b>325</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>05</b>	<b>395</b>	<b>0</b>			

### 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.	Измерения и измерительные комплексы	
1.1.	Законодательство в области метрологии	Обзор законов в области метрологии
1.2.	Методики расчета погрешностей	Методики расчета погрешностей на основании ГОСТ. для многократных однократных и совместных измерений.
1.3.	Средства измерений	Принцип действия и конструкции современных измерительных приборов. Осциллографы, генераторы, анализаторы. измерители параметров элементов цепей.
1.4.	Автоматизация измерений, создание измерительных комплексов	Общие понятия и требования к измерительным комплексам. особенности создания ИК для конвейеров и научных лабораторий

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	Практические навыки измерения обработки.
Проблемная лекция	Теоретические основы метрологии, законодательства, конструкции измерительных приборов.

## 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. Афанасьев, А. А. Физические основы измерений и эталоны : учебное пособие для вузов по направлениям 27.03.01 "Стандартизация и метрология", 15.03.01 "Машиностроение", 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" (квалификация (степень) "бакалавр") / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин . – М. : ИНФРА-М, 2018 . – 245 с. – (Высшее образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-012858-0 .;

2. Дворяшин, Б. В. Метрология и радиоизмерения. Сборник задач : учебное пособие по курсу "Метрология и радиоизмерения" по направлению "Радиотехника" / Б. В. Дворяшин, А. И. Каретко , В. Л. Скачков , Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 48 с. - ISBN 978-5-383-00544-6 .  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=1492>;

3. Дворяшин, Б. В. Метрология и радиоизмерения : Сборник лабораторных работ. Методическое пособие по курсу "Метрология и радиоизмерения" по направлению "Радиотехника" / Б. В. Дворяшин, А. И. Каретко , В. Л. Скачков , Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2001 . – 32 с.;

4. Дворяшин, Б. В. Метрология и радиоизмерения : учебное пособие для вузов по направлению "Радиотехника" / Б. В. Дворяшин . – М. : Академия, 2005 . – 304 с. – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 5-7695-2058-2 .;

5. Крутских, В. В. Моделирование в LabVIEW : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по ИТ направлениям / В. В. Крутских . – Москва : Юрайт, 2022 . – 171 с. – (Высшее образование) . - ISBN 978-5-534-13681-4 ..

б) литература ЭБС и БД:

1. Абрамов О. К., Ключков А. Я., Фатькин В. А.- "Основы законодательной метрологии Российской Федерации", Издательство: "РГРТУ", Рязань, 2010 - (112 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/167985>;

2. А. В. Аминев, А. В. Блохин- "Метрология, стандартизация и сертификация в телекоммуникационных системах", Издательство: "Издательство Уральского университета", Екатеринбург, 2016 - (206 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688998>;

3. Анцыферов С. С., Иванов В. К., Русанов К. Е.- "Метрология, стандартизация и сертификация", Издательство: "РТУ МИРЭА", Москва, 2021 - (50 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/218765>.

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 приложении 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 З.

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
-------	-------------------------------------	----------------------------

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крутских В.В.
Идентификатор	R49539849-KrutsikihVV-f157536Q	

(подпись)

В.В.  
Крутских

(расшифровка  
подписи)