



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	Rd0ad64b2-5hindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Современная элементная база встраиваемых систем специального назначения
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	кафедра "Радиотехнических приборов и антенных систем"

Зам. директора ИДДО
(должность, ученая степень, ученое звание)

	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, ученая степень, ученое звание)

	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, ученая степень, ученое звание)

	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 каф.
РТПиАС
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAIA-eada3f0e

(подпись)

А.А.
Комаров
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAIA-eada3f0e

А.А.
Комаров

Москва

(должность, ученая степень, ученое
звание)

(подпись)

(расшифровка
подписи)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель – ознакомить работников предприятий приборостроения и оборонной промышленности с современными достижениями в области элементной базы встраиваемых систем специального назначения.

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденным приказом Минобрнауки от 09.02.2018 г. № 9402.03.2018 г. № 50243.

- 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 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденным приказом Минтруда 04.03.2014 г. № 121н, зарегистрированным в Минюсте России 21.03.2014 г. № 31692, уровень квалификации 7.

- с Профессиональным стандартом 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков», утвержденным приказом Минтруда 10.06.2014 г. № 457н, зарегистрированным в Минюсте России 21.08.2014 г. № 33756, уровень квалификации 7.

- с Профессиональным стандартом 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления», утвержденным приказом Минтруда 03.12.2015 г. № 979н, зарегистрированным в Минюсте России 31.12.2015 г. № 40471, уровень квалификации 7.

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: высшее либо среднее специальное техническое 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-6: способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ	Знать: - особенности перспективных ЭРИ.
	Уметь: - применять эти знания в инженерно-конструкторской работе.
	Владеть:

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

7.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	
ПК-32/А/01.5/1 способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Трудовые действия: - Внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями; - Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов; - Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; - Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний; - Проведение маркетинговых исследований научно-технической информации.

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять методы анализа научно-технической информации; - Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; - Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; - Методы и средства планирования и организации исследований и разработок; - Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; - Цели и задачи проводимых исследований и разработок.

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 зачетных единиц;

36 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	м	Контактная работа, ак. ч	○	○	Форма аттестации
---	--------------	---	--------------------------	---	---	------------------

	дисциплин (модулей)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
		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	Элементная база встраиваемых систем	2	2	2							Нет	
1.1.	Элементная база встраиваемых систем: вчера, сегодня, завтра	2	2	2								
2	Современные пассивные ЭРИ	1 2	6	6				6			Нет	
2.1.	Пассивные ЭРИ на современном этапе развития	4	2	2				2				
2.2.	Пассивные элементы для объемного монтажа	4	2	2				2				
2.3.	Пассивные элементы для поверхностного монтажа	4	2	2				2				
3	Современные активные ЭРИ	1 2	8	8				4			Нет	
3.1.	Активные ЭРИ на современном этапе развития	3	2	2				1				
3.2.	Аналоговые ИМС	3	2	2				1				
3.3.	Цифровые ИМС, БИС и ПЛИС	3	2	2				1				
3.4.	МК и МП специального назначения	3	2	2				1				
4	Монтаж и эксплуатация современных ЭРИ	8	4	4				4			Нет	
4.1.	Особенности монтажа и эксплуатации современных ЭРИ	8	4	4				4				
5	Итоговая аттестация	2	2	0			2					Итоговый зачет
	ИТОГО:	3 6	22	20	0	0	2	14	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.	Элементная база встраиваемых систем	
1.1.	Элементная база встраиваемых систем: вчера, сегодня, завтра	Введение. Обзор поколений и основных типов ЭРИ, используемых во встраиваемых системах специального назначения.
2.	Современные пассивные ЭРИ	
2.1.	Пассивные ЭРИ на современном этапе развития	Обзор используемых в настоящее время пассивных ЭРИ (резисторы, конденсаторы, индуктивности)
2.2.	Пассивные элементы для объемного монтажа	Обзор используемых в настоящее время пассивных ЭРИ для объемного монтажа
2.3.	Пассивные элементы для поверхностного монтажа	Обзор используемых в настоящее время и перспективных пассивных ЭРИ для поверхностного монтажа
3.	Современные активные ЭРИ	
3.1.	Активные ЭРИ на современном этапе развития	Обзор используемых в настоящее время активных ЭРИ (аналоговые и цифровые ИМС, БИС и ПЛИС)
3.2.	Аналоговые ИМС	Обзор перспективных аналоговых ИМС
3.3.	Цифровые ИМС, БИС и ПЛИС	Обзор перспективных цифровых ИМС, БИС и ПЛИС
3.4.	МК и МП специального назначения	Обзор перспективных МК и МП специального назначения
4.	Монтаж и эксплуатация современных ЭРИ	
4.1.	Особенности монтажа и эксплуатации современных ЭРИ	Рассматриваются особенности монтажа и эксплуатации современных ЭРИ, вопросы обеспечения устойчивости современных ЭРИ к внешним факторам и проведения испытаний, подтверждающих таковую.

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

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 *-итоговый зачет*. 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. Богатырев, Е. А. Энциклопедия электронных компонентов. Т.1. Большие интегральные схемы : справочник / Е. А. Богатырев, В. Ю. Ларин, А. Е. Лякин ; Ред. А. Н. Еркин . – М. : МАКРО ТИМ, 2006 . – 224 с. - ISBN 5-9900833-1-9 .

2. Харрис, Дэвид М. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера = Digital Design and Computer Architecture : [цветное издание] : пер. с англ. / Дэвид М. Харрис, Сара

Л. Харрис . – 2-е изд., испр . – Москва : ДМК Пресс, 2018 . – 792 с. - ISBN 978-5-97060-570-7 .

б) литература ЭБС и БД:

в) используемые ЭБС:

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, ученая степень, ученое звание)

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Комаров А.А.
Идентификатор	R8495daf1-KomarovAIA-eada3f0e

(подпись)

А.А.

Комаров

(расшифровка подписи)