



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	Основы SMath Studio для решения задач
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	
Центр ДО	ОДПО, Центр профессиональной переподготовки преподавателей "Управление в высшем образовании"

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)

**Руководитель ОДПО,
ЦПП УВО**
(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Максимова А.А.
	Идентификатор	R6a033f13-VorozhtsovaAA-daecd83

(подпись)

А.А.
Максимова
(расшифровка
подписи)

**Руководитель
образовательной
программы**
(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Очков В.Ф.
	Идентификатор	Rd91184b2-OchkovVF-1531e2ff

(подпись)

В.Ф. Очков
(расшифровка
подписи)

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель сформировать навыки работы с пакетом SMath Studio. Познакомить слушателей с интерфейсом и возможностями программы SMath Studio.

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 14522.03.2018 г. № 50468.

Форма реализации: обучение с использованием исключительно электронного обучения.

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 лица, желающие освоить дополнительную образовательную программу, должны иметь или получать высшее или среднее профессиональное образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца, или академической справкой о прохождении обучения..

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-1: способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использования их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - Интерфейс, возможности математического пакета SMath Studio; - Этапы и методы обработки данных.
	Уметь: - Создавать пользовательские функции, анимированные результатов моделирования; - Осуществить численное и графическое решение задач.
	Владеть: - Навыком построения графиков; - Навыком решения дифференциальных уравнений, алгебраических уравнений и их систем, обработки статистических данных; - Навыком работы с векторами и матрицами в среде SMath.

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

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 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 дисциплин (модулей)	всего	Контактная работа, ак. ч					Самостоятельная работа, ак. ч		Форма аттестации			
			всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОТ	контроль	Стажировка, ак. ч	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	Основы SMath Studio для решения задач	3	17		17			17			Нет		
1.1.	Основные особенности пакета SMath	2	1		1			1					
1.10	Обработка статистических данных кусочно-линейная интерполяция и интерполяция сплайнами	2	1		1			1					
1.11	Решение задачи об оптимальной провисающей цепи на основе знаний по математическому анализу. Построение графиков	2	1		1			1					
1.12	Решение задачи о провисающей цепи на основе знаний по математическому анализу. Построение графиков	2	1		1			1					
1.13	Работа с векторами и матрицами. Решение задачи коммивояжера.	2	1		1			1					

	Основы программирования на языке SMath. Создание анимации										
1.14	Расчет термического КПД цикла Ренкина на перегретом паре. Работа с функциями пакета WaterSteamPro	2	1		1			1			
1.15	Создание функции пользователя, возвращающей термический КПД цикла Ренкина на перегретом паре. Построение графика зависимости	2	1		1			1			
1.16	Создание функции пользователя, возвращающей термический КПД цикла Ренкина. Поиск ошибки и отладка программы	2	1		1			1			
1.2.	Команды меню пакета SMath	2	1		1			1			
1.3.	Численное и графическое решение в среде SMath нелинейных алгебраических уравнений и их систем	2	1		1			1			
1.4.	Численное решение в среде SMath систем линейных алгебраических уравнений	2	1		1			1			
1.5.	Решение задачи оптимизации на примере изготовления коробки из квадратной заготовки	2	1		1			1			
1.6.	Решение задачи о развитии эпидемии. Псевдопараллельные вычисления	2	1		1			1			
1.7.	Решение в среде SMath алгебраических	2	1		1			1			

	уравнений и их систем. Поиск нулей функции										
1.8.	Численное и аналитическое решение обыкновенного дифференциального уравнения (задача о движении гравитационного поезда)	4	2		2		2				
1.9.	Обработка статистических данных методом наименьших квадратов. Создание функции поиска мин. ф-ии нескольких аргументов	2	1		1		1				
2	Итоговая аттестация	2.0	0.5				0.5	1.5			Итоговый зачет
	ИТОГО:	36.0	17.5	0	17	0	0.5	18.5	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.	Основы SMath Studio для решения задач	
1.1.	Основные особенности пакета SMath	Основные особенности пакета SMath
1.2.	Команды меню пакета SMath	Команды меню пакета SMath
1.3.	Численное и графическое решение в среде SMath нелинейных алгебраических уравнений и их систем	Численное и графическое решение в среде SMath нелинейных алгебраических уравнений и их систем
1.4.	Численное решение в среде SMath систем линейных алгебраических уравнений	Численное решение в среде SMath систем линейных алгебраических уравнений

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.5.	Решение задачи оптимизации на примере изготовления коробки из квадратной заготовки	Решение задачи оптимизации на примере изготовления коробки из квадратной заготовки
1.6.	Решение задачи о развитии эпидемии. Псевдопараллельные вычисления	Решение задачи о развитии эпидемии. Псевдопараллельные вычисления
1.7.	Решение в среде SMath алгебраических уравнений и их систем. Поиск нулей функции	Решение в среде SMath алгебраических уравнений и их систем. Поиск нулей функции
1.8.	Численное и аналитическое решение обыкновенного дифференциального уравнения (задача о движении гравитационного поезда)	Численное и аналитическое решение обыкновенного дифференциального уравнения (задача о движении гравитационного поезда)
1.9.	Обработка статистических данных методом наименьших квадратов. Создание функции поиска мин. ф-ии нескольких аргументов	Обработка статистических данных методом наименьших квадратов. Создание функции поиска мин. ф-ии нескольких аргументов
1.1 0.	Обработка статистических данных кусочно-линейная интерполяция и интерполяция сплайнами	Обработка статистических данных кусочно-линейная интерполяция и интерполяция сплайнами
1.1 1.	Решение задачи об оптимальной провисающей цепи на основе знаний по математическому анализу. Построение графиков	Решение задачи об оптимальной провисающей цепи на основе знаний по математическому анализу. Построение графиков
1.1 2.	Решение задачи о провисающей цепи на основе знаний по математическому анализу. Построение	Решение задачи о провисающей цепи на основе знаний по математическому анализу. Построение графиков

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	графиков	
1.1 3.	Работа с векторами и матрицами. Решение задачи коммивояжера. Основы программирования на языке SMath. Создание анимации	Работа с векторами и матрицами. Решение задачи коммивояжера. Основы программирования на языке SMath. Создание анимации
1.1 4.	Расчет термического КПД цикла Ренкина на перегретом паре. Работа с функциями пакета WaterSteamPro	Расчет термического КПД цикла Ренкина на перегретом паре. Работа с функциями пакета WaterSteamPro
1.1 5.	Создание функции пользователя, возвращающей термический КПД цикла Ренкина на перегретом паре. Построение графика зависимости	Создание функции пользователя, возвращающей термический КПД цикла Ренкина на перегретом паре. Построение графика зависимости
1.1 6.	Создание функции пользователя, возвращающей термический КПД цикла Ренкина. Поиск ошибки и отладка программы	Создание функции пользователя, возвращающей термический КПД цикла Ренкина. Поиск ошибки и отладка программы

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
Расчетное задание	Расчетно-графическое задание по построению графиков.

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:

б) литература ЭБС и БД:

в) используемые ЭБС:

1. База данных Scopus
<http://www.scopus.com>;

2. База данных Web of Science
<http://webofscience.com/> ;

3. База данных журналов издательства Elsevier
<https://www.sciencedirect.com/>;

4. Журнал Science

[https://www.sciencemag.org/;](https://www.sciencemag.org/)

5. ЭБС Лань
[https://e.lanbook.com/;](https://e.lanbook.com/)

6. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red;

7. Электронные ресурсы издательства Springer
[https://link.springer.com/.](https://link.springer.com/)

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 приложении 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
1	ДОП утверждена в соответствии с Положением «О разработке и реализации дополнительных образовательных программ в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	22.03.2022

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Очков В.Ф.
	Идентификатор	Rd91184b2-OchkovVF-1531e2ff

В.Ф. Очков

(должность, ученая степень, ученое
звание)

(подпись)

(расшифровка
подписи)