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	Язык Python и возможности машинного обучения
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Кафедра "Прикладной математики и искусственного интеллекта"

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 ПМИИ (должность)

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Варшавский П.Р.
Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

(подпись) П.Р. Варшавский (расшифровка подписи)

Москва

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Ионова Т.В. Идентификатор: R5ac51726-IonovaTV-b9dd3591	Т.В. Ионова
(должность)	(подпись)	(расшифровка подписи)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: приобретение у слушателей профессиональных знаний и умений в области применения языка программирования Python в анализе данных и машинном обучении..

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Минобрнауки от 10.01.2018 г. № 1306.02.2018 г. № 49939.

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: иметь или получать высшее образование (подтверждается дипломом или справкой об обучении), базовые навыки в алгоритмизации и программировании..

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-3: Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Знать: - основные математические модели; - принципы построения основных математических моделей.
	Уметь: - разрабатывать математические модели прикладных задач; - анализировать математические модели прикладных задач.
	Владеть:

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**:**

- 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	В	Контактная работа, ак. ч	С	С	Форма аттестации

	дисциплин (модулей)		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	Язык программирования Python	35	15			15	0	20	0		Нет	
1.1.	Программирование на Python 3, базовые конструкции.	18	8			8	0	10	0	Тестирование		
1.2.	Структурное программирование на Python. Основные принципы объектно-ориентированного программирования (ООП).	17	7			7	0	10	0	Тестирование		
2	Машинное обучение	35	15			15	0	20	0		Нет	
2.1.	Хранение и обработка массивов данных, статистический анализ.	15	7			7	0	8	0	Тестирование		
2.2.	Специализированные инструменты для обработки массивов данных: NumPy, Pandas.	6	2			2	0	4	0	Тестирование		
2.3.	Визуализация результатов анализа данных с помощью Jupyter Notebook и Matplotlib.	6	2			2	0	4	0	Тестирование		
2.4.	Машинное обучение с помощью scikit-learn: задачи классификации и регрессии. Метод на основе деревьев решений. Метод	8	4			4	0	4	0	Тестирование		

	линейной регрессии.											
3	Защита лабораторной работы	2	1	0	0	0	1	1	0			Итоговый зачет
	ИТОГО:	**72**	**31**	**0**	**0**	**30**	**1**	**41**	**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.	Машинное обучение	
1.1.	Хранение и обработка массивов данных, статистический анализ.	Рассматриваются базовые алгоритмы для обработки массивов данных в Python. Применение базовых алгоритмов для проведения статистического анализа массивов данных.
1.2.	Специализированные инструменты для обработки массивов данных: NumPy, Pandas.	Рассматриваются библиотеки для обработки массивов данных Pandas и Numpy. Обработка данных и формирование отчета для Microsoft Excel.
1.3.	Визуализация результатов анализа данных с помощью Jupyter Notebook и Matplotlib.	Рассматриваются возможности интерактивного веб-блокнота Jupyter Notebook, а также изучаются способы визуализации данных с помощью библиотеки Matplotlib.
1.4.	Машинное обучение с помощью scikit-learn: задачи классификации и регрессии. Метод на основе деревьев решений. Метод линейной регрессии.	Рассматриваются возможности библиотеки машинного обучения scikit-learn для решения задач классификации и регресии.
2.	Язык программирования Python	
2.1.	Программирование на Python 3, базовые конструкции.	Рассматриваются базовые типы данных и конструкции языка Python, возможности ввода-вывода.
2.2.	Структурное программирование на Python. Основные принципы объектно-ориентированного программирования	Рассматриваются функции, файловый ввод-вывод, основы ООП в Python.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	(ООП).	

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
Индивидуальный проект	Проверка возможности применения знаний по основам программирования и машинному обучению, полученных в рамках данного курса, для некоторой предметной области.

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. Седжвик, Р. Программирование на языке Python = Introduction to programming in Python : учебный курс : пер. с англ. / Р. Седжвик, К. Уэйн, Р. Дондеро . – Санкт-Петербург; Москва : Диалектика, 2019 . – 736 с. - Параллельн. тит. л. на англ. яз. - ISBN 978-5-9908462-1-0 ..

б) литература ЭБС и БД:

1. Маккинни У.- "Python и анализ данных", (2-ое изд., испр. и доп.), Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2020 - (540 с.)
https://e.lanbook.com/book/131721.

в) используемые ЭБС:

1. Портал открытых данных Российской Федерации
https://data.gov.ru;
2. ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/;
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)
http://elib.mpei.ru/login.php.

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 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	Ионова Т.В.
Идентификатор	R5ac51726-IonovaTV-b9dd3591

(подпись)

Т.В. Ионова
(расшифровка подписи)