

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Наименование образовательной программы: Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ PYTHON


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б4.Ч.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	не предусмотрено учебным планом
Практические занятия	5 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	5 семестр - 32 часа;
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	5 семестр - 59,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	5 семестр - 0,3 часа;

Москва 2019

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сайпулаев Г.Р.
	Идентификатор	Rdb02367c-SaipulayevGR-6fbb1da

(подпись)


Г.Р. Сайпулаев

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Адамов Б.И.
	Идентификатор	R2db20bbf-AdamovBI-4e0d2620


(подпись)

Б.И. Адамов

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883f

(подпись)

И.В. Меркурьев

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: знакомство с современным языком программирования Python, приобретение навыков программирования в скриптовых языках, приобретение навыков использования библиотек и модулей для ускоренной обработки данных, использование модульного программирования для решения практических задач

Задачи дисциплины

- изучение синтаксиса и структуры языка Python;
- освоение возможностей Python для применения математических методов в обработке данных;
- изучение языка Python как средства решения научно-исследовательских задач;
- изучение возможностей применения языка Python для решения профессиональных задач мехатроники и робототехники.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1 _{ОПК-14} Разрабатывает алгоритмы решения практических задач и реализует их с использованием современных средств программирования	знать: - синтаксис и структуру языка Python, особенности применения языка Python для обработки данных; - возможности встроенных библиотек и функций языка Python для обработки данных, особенности организации дополнительных подпрограмм; - возможности Python для применения математических методов в обработке данных. уметь: - использовать дополнительные библиотеки и математические методы, применяемые для обработки данных в Python; - составлять программы с использованием синтаксиса и структур языка Python, встроенных модулей и функции для обработки данных; - составлять проекты программ и программных средств для решения научно-исследовательских задач с использованием конструкций языка Python.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программе Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике (далее – ОПОП), направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы информатики и вычислительной техники
- знать основные типы данных
- знать основные программные конструкции
- уметь программировать на языках высокого уровня
- уметь реализовывать основные программные конструкции на языках высокого уровня

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Основы программирования на языке Python	22	5	-	6	4	-	-	-	-	-	12	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Подготовка к защитам лабораторных работ</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Изучение методической и учебной литературы</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 11-117</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Подготовка к защитам лабораторных работ</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Изучение методической и учебной литературы</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 71-186</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Подготовка к защитам лабораторных работ</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Изучение методической и учебной литературы</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 1-77, 95-121, 157-174, 219-239</p>	
1.1	Основы программирования на языке Python	22		-	6	4	-	-	-	-	-	-	12		-
2	Базовые конструкции языка программирования Python	27		-	8	4	-	-	-	-	-	-	15		-
2.1	Базовые конструкции языка программирования Python	27		-	8	4	-	-	-	-	-	-	15		-
3	Решение прикладных задач в Python	41		-	18	8	-	-	-	-	-	-	15		-
3.1	Решение прикладных задач в Python	41		-	18	8	-	-	-	-	-	-	15		-
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-		17.7
	Всего за семестр	108.0	-	32	16	-	-	-	-	-	0.3	42	17.7		
	Итого за семестр	108.0	-	32	16	-	-	-	-	-	0.3	59.7			

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основы программирования на языке Python

1.1. Основы программирования на языке Python

Простые операции. Числа с плавающей точкой. Возведение в степень. Неполное частное и остаток от целочисленного деления. Строки и операции над ними. Переменные и работа с ними. Функции ввода и вывода. Логические выражения и сравнения. Инструкции if и else. Булева логика. Приоритет операторов. Списки: операции и функции. Циклы while и for. Функция range.

2. Базовые конструкции языка программирования Python

2.1. Базовые конструкции языка программирования Python

Функции и их аргументы. Возврат из функций. Функции как объекты. Модули. Стандартные библиотеки и pip. Исключения: их вызов и обработка. Инструкция finally. Утверждения. Работа с файлами. Открытие файлов и чтение/запись данных. Типы объектов: none, словари, кортежи. Функции словарей и срезы. Списковое включение. Форматирование строк. Анализатор текста. Функциональное программирование. Функции lambda, map и filter. Генераторы. Декораторы. Рекурсия. Множества. Модуль itertools. Объектно-ориентированное программирование (ООП). Классы и их свойства. Наследование. Магические методы и переопределение. Жизненный цикл объекта. Скрытие данных. Методы класса и статические методы. Регулярные выражения. Классы символов. Метасимволы. Группы. Специальные последовательности. Тернарный оператор.

3. Решение прикладных задач в Python

3.1. Решение прикладных задач в Python

Библиотеки для обработки данных: Numpy, Scipy, Pandas, Matplotlib. Массивы Numpy и операции над ними. Структуры Pandas: Series и Dataframe. Функции для фильтрации и статистического анализа данных с помощью Pandas. Визуализация данных с помощью Matplotlib. Основные библиотеки для решения прикладных задач: Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch, Keras, OpenCV. Реализация решения задач линейной регрессии, классификации и кластеризации с помощью библиотеки Scikit-learn. Работа с изображениями и компьютерное зрение с использованием OpenCV. Введение в машинное обучение с применением библиотеки TensorFlow и Keras.

3.3. Темы практических занятий

1. Простые операции. Числа с плавающей точкой. Возведение в степень. Неполное частное и остаток от целочисленного деления. Переменные и работа с ними. Функции ввода и вывода. Логические выражения и сравнения. Инструкции if и else. Булева логика. Приоритет операторов.;
2. Функциональное программирование. Функции lambda, map и filter. Функции и их аргументы. Возврат из функций. Функции как объекты. Модули. Стандартные библиотеки и pip. Списки: операции и функции. Строки и операции над ними. Циклы while и for. Функция range. Генераторы. Декораторы. Рекурсия. Множества. Модуль itertools.;
3. Исключения: их вызов и обработка. Инструкция finally. Утверждения. Работа с файлами. Открытие файлов и чтение/запись данных. Типы объектов: none, словари, кортежи. Функции словарей и срезы. Списковое включение. Форматирование строк. Анализатор текста.;
4. Объектно-ориентированное программирование (ООП). Классы и их свойства.

Наследование. Магические методы и переопределение. Жизненный цикл объекта. Скрытие данных. Методы класса и статические методы. Регулярные выражения. Классы символов. Метасимволы. Группы. Специальные последовательности. Тернарный оператор;

5. Библиотеки для обработки данных: Numpy, Scipy, Pandas, Matplotlib. Массивы Numpy и операции над ними. Структуры Pandas: Series и Dataframe.;
6. Функции для фильтрации и статистического анализа данных с помощью Pandas. Визуализация данных с помощью Matplotlib.;
7. Основные библиотеки для решения прикладных задач: Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch, Keras, OpenCV. Реализация решения задач линейной регрессии, классификации и кластеризации с помощью библиотеки Scikit-learn.;
8. Работа с изображениями и компьютерное зрение с использованием OpenCV. Введение в машинное обучение с применением библиотеки TensorFlow и Keras.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Изучение основ синтаксиса Python (задача 1): Переменные и работа с ними. Простые операции. Числа с плавающей точкой. Возведение в степень. Неполное частное и остаток от целочисленного деления. Функции ввода и вывода. Логические выражения и сравнения. Инструкции if и else. Булева логика. Приоритет операторов.;
2. Изучение основ синтаксиса Python (задача 2): Списки: операции и функции. Строки и операции над ними. Циклы while и for. Функция range.;
3. Изучение функционального программирования на Python: Функции lambda, map и filter. Функции и их аргументы. Возврат из функций. Функции как объекты. Модули. Стандартные библиотеки и pip.;
4. Изучение функционального программирования на Python (продвинутый уровень): Генераторы. Декораторы. Рекурсия. Множества. Модуль itertools.;
5. Изучение работы с файлами и текстом в Python: Исключения: их вызов и обработка. Инструкция finally. Утверждения. Работа с файлами. Открытие файлов и чтение/запись данных. Типы объектов: none, словари, кортежи. Функции словарей и срезы. Списковое включение. Форматирование строк. Анализатор текста.;
6. Изучение объектно-ориентированного программирования (ООП) в Python: Классы и их свойства. Наследование. Магические методы и переопределение. Жизненный цикл объекта. Скрытие данных. Методы класса и статические методы. Регулярные выражения. Тернарный оператор;
7. Изучение объектно-ориентированного программирования в Python (продвинутый уровень): Классы символов. Метасимволы. Группы. Специальные последовательности.;
8. Изучение работы с библиотеками Numpy и Pandas: Массивы Numpy и операции над ними. Структуры Pandas: Series и Dataframe.;
9. Изучение работы с библиотеками Pandas и Matplotlib: Функции для фильтрации и статистического анализа данных с помощью Pandas. Визуализация данных с помощью Matplotlib.;
10. Реализация решения задачи линейной регрессии с помощью библиотеки Scikit-learn.;
11. Реализация решения задачи классификации с помощью библиотеки Scikit-learn.;
12. Реализация решения задачи кластеризации с помощью библиотеки Scikit-learn.;
13. Изучение работы с изображениями и компьютерным зрением с использованием OpenCV.;
14. Введение в машинное обучение с применением библиотеки TensorFlow: реализация сверточной сети для распознавания рукописных цифр.;
15. Введение в машинное обучение с применением библиотеки Keras: реализация сверточной сети для распознавания рукописных цифр.;

16. Реализация графического интерфейса программы с помощью библиотеки tkinter и сборка пакетов для пользователей.

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Основы программирования на языке Python"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Базовые конструкции языка программирования Python"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Решение прикладных задач в Python"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
Знать:					
возможности Python для применения математических методов в обработке данных	ИД-1 _{ОПК-14}			+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ. Блок 3
возможности встроенных библиотек и функций языка Python для обработки данных, особенности организации дополнительных подпрограмм	ИД-1 _{ОПК-14}	+			Лабораторная работа/Защита лабораторных работ. Блок 1
синтаксис и структуру языка Python, особенности применения языка Python для обработки данных	ИД-1 _{ОПК-14}		+		Лабораторная работа/Защита лабораторных работ. Блок 2
Уметь:					
составлять проекты программ и программных средств для решения научно-исследовательских задач с использованием конструкций языка Python	ИД-1 _{ОПК-14}		+		Лабораторная работа/Защита лабораторных работ. Блок 2
составлять программы с использованием синтаксиса и структур языка Python, встроенных модулей и функции для обработки данных	ИД-1 _{ОПК-14}	+			Лабораторная работа/Защита лабораторных работ. Блок 1
использовать дополнительные библиотеки и математические методы, применяемые для обработки данных в Python	ИД-1 _{ОПК-14}			+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ. Блок 3

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

5 семестр

Форма реализации: Смешанная форма

1. Защита лабораторных работ. Блок 1 (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ. Блок 2 (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ. Блок 3 (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №5)

Оценка за экзамен определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачётной составляющих. Оценка выносится в приложение к диплому.

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для прикладного бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям / Д. Ю. Федоров . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2019 . – 161 с. – (Бакалавр. Прикладной курс) . - ISBN 978-5-534-10971-9 .;
2. Коэльо Л. П., Ричарт В.- "Построение систем машинного обучения на языке Python", (2-е изд.), Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2016 - (302 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=82818;
3. 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>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Антиплагиат ВУЗ;
6. Python;
7. Spyder.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	С-215, Учебная аудитория	стол, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	С-215, Учебная аудитория	стол, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	С-200, Компьютерный класс каф. "РМДиПМ"	стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	С-213, Учебная аудитория	стол, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	С-200, Компьютерный класс каф. "РМДиПМ"	стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Помещения для консультирования	С-214, Кабинет сотрудников	стол, стул, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	С-114/1, Массажная	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Решение прикладных задач с помощью Python

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Защита лабораторных работ. Блок 1 (Лабораторная работа)

КМ-2 Защита лабораторных работ. Блок 2 (Лабораторная работа)

КМ-3 Защита лабораторных работ. Блок 3 (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4	9	15
1	Основы программирования на языке Python				
1.1	Основы программирования на языке Python		+		
2	Базовые конструкции языка программирования Python				
2.1	Базовые конструкции языка программирования Python			+	
3	Решение прикладных задач в Python				
3.1	Решение прикладных задач в Python				+
Вес КМ, %:			30	30	40