

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора

Ю.О. Соболев

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Программирование на Python
по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	Науки о данных
	центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
	центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
курс:	1
квалификация:	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 60 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 180 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 270, всего зач. ед.: 6

Количество контрольных работ, заданий: 1

Программу составил: К.А. Лапин, старший методист

Программа обсуждена на заседании центра дополнительного, дополнительного профессионального и
онлайн-образования "Пуск" 01.03.2025

Аннотация

Преимущества и недостатки языка Python 3. Дзен Python.

Концепция присваивания в Python. Переменные, значения и их типы. Понятие о динамической типизации. Обмен двух переменных значениями. Кортежи переменных.

Арифметические операции. Возведение в степень, деление нацело.

Цикл while. Инструкции управления циклом. Вложенный цикл while.

Однопроходные алгоритмы: подсчёт, сумма, произведение. Среднее арифметическое.

Оператор if. Каскадная условная конструкция elif. Логические операции and, or, not в Python.

Однопроходные алгоритмы: поиск числа в потоке, максимум.

Тест простоты числа. Разложение числа на цифры. Алгоритм Евклида

Тип str. Неизменяемость строки. Длина строки len(s). Наивный поиск подстроки в строке. Методы строк find, rfind, count, replace.

Тип list. Изменяемость списка. Ссылочная модель данных в Python. Операторы == и is. Стандартные функции len, max, min, sum. Срезы списков. Присваивание в срез. Методы списка. Копирование объектов list.

List comprehensions: генерация списков. Алгоритм обращения массива. Алгоритм циклического сдвига в массиве.

Описание функций. Именованные параметры функций.

Цикл for и его особенности в Python. Функция range().

Сортировка вставками. Сортировка выбором. Сортировка методом пузырька.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Научить студентов программировать на языке Python на уровне, достаточном для использования в исследовательской научной и в последующей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

обеспечить чёткое понимание студентами основ информатики и ИКТ, включая некоторые области математики (системы счисления, логика, дискретная математика);

обучить студентов основным алгоритмам обработки числовой и текстовой информации;

сформировать у обучающихся навык использования языка программирования Python 3 для решения конкретных прикладных задач.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности
	УК-6.2 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами

ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности
ПК-7 Способен разрабатывать и реализовывать инновационные технологические проекты, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов	ПК-7.1 Знает теорию и методы управления высокотехнологическими проектами и принципы их технико-экономического обоснования
ПК-10 Способен применять методы планирования исследований и экспериментов при выполнении проектов и заданий в избранной предметной области	ПК-10.1 Знает теоретические основы планирования исследований и экспериментов в избранной предметной области

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

основы алгоритмического языка программирования Python;
приёмы разработки программ.

уметь:

выбирать оптимальные алгоритмы для программ;
разрабатывать полные законченные программы на языке Python с использованием современных средств написания и отладки программ;
использовать математические пакеты языка Python для автоматизации решения прикладных и фундаментальных задач.

владеть:

навыком исследования и решения теоретических и прикладных задач;
навыком программирования решений алгоритмических проблем на языке Python;
способами представления полученных результатов;
навыками самостоятельной работы и использования информации из баз знаний в Интернет.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Основы синтаксиса		7		22
2	Структуры данных		7		22
3	Функции и сбор данных		7		22
4	Продвинутые методы обработки данных		7		22
5	Визуализация и работа с данными		8		23
6	Объектно-ориентированное программирование		8		23
7	Алгоритмы и структуры данных		8		23
8	Системы контроля версий		8		23
Итого часов			60		180
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		270 час., 6 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 1 (Осенний)

1. Основы синтаксиса

Python — это... Почему Python? Как работать с документацией по Python. Типы данных. Основные математические операции в Python. Переменные. Типы переменных. Ввод данных пользователем и вывод на экран. Операторы сравнения и логические операторы. Условные операторы. Циклы. Функции.

2. Структуры данных

Списки. Индексация и срезы. Методы работы со списками. Сортировка списка. Цикл for и списки. Вложенные списки. Кортеж. Операции с кортежами. Словари. Обращение к ключам словаря. Добавление и удаление элементов. Перебор элементов словаря. Множества. Перебор значений множества. Добавление и удаление элементов у множеств. Операции над множествами.

3. Функции и сбор данных

Введение. Функции в Python. Проверка аргументов. Аргументы по умолчанию. Продвинутая передача аргументов. Область видимости переменных. Замыкание. Рекурсия. Итераторы и генераторы. Lambda-функции. Итераторы и функции. Декораторы. Функции: закрепление знаний. Модули в Python. Форматы данных. Регулярные выражения. Источники данных и работа с файлами.

4. Продвинутые методы обработки данных

Модуль NumPy. Типы данных. Модуль NumPy. Массивы. Модуль NumPy. Действия с массивами. Модуль NumPy. Операции с векторами. Модуль NumPy. Случайные числа. Введение в Pandas. Pandas.Series. Pandas.DataFrame. Работа с различными источниками данных в Pandas. Знакомимся с данными: недвижимость. Исследование структуры DataFrame. Статистические методы. Фильтрация данных в DataFrame. Feature Engineering. Базовые операции со столбцами DataFrame. Работа с датами в DataFrame. Создание и преобразование столбцов с помощью функций. Тип данных Category. Сортировка данных в DataFrame. Группировка данных в DataFrame. Сводные таблицы. Объединение DataFrame: знакомимся с новыми данными. Объединение DataFrame: concat. Объединение DataFrame: join, merge.

5. Визуализация и работа с данными

Обзор типов визуализации. Знакомимся с новыми данными: коронавирус. Графические возможности библиотеки Pandas. Графические возможности библиотеки Matplotlib. Графические возможности библиотеки Seaborn. Графические возможности библиотеки Plotly. Искусство визуализации. Работа с изображениями: skimage. Цветные и чёрно-белые изображения. Быстрые numpy-преобразования. Фильтры. Геометрические преобразования.

6. Объектно-ориентированное программирование

Парадигмы и принципы программирования. Концепция ООП и значимость принципов. Классы. Магический метод `__init__`. Методы и функции. Наследование. Наследование класса. Полиморфизм в Python. Статические методы. Декораторы класса: `@property`, `@classmethod`. Исключения. Тонкости обработки исключений. Собственные классы исключений. Работа с импортом. Работа с файлами. Контекстные менеджеры. Ключевое слово `with`, принципы создания собственных контекстных менеджеров.

7. Алгоритмы и структуры данных

О-нотация. Основные структуры данных. Основные структуры данных: список, стек, очередь. Нелинейные структуры данных: графы и деревья. Создание собственных структур. Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки.

8. Системы контроля версий

Современные системы управления кодом. Git. Введение. Базовые команды Git. Магия Git flow. Полезные возможности Git

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс с доской, проектором или телевизором, подключенный к сети, установленным необходимым ПО, доступом к учебным материалам.

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Python 3. Самое необходимое / Н. А. Прохоренко, В. А. Дронов, Санкт-Петербург, БХВ, 2021
2. Python и анализ данных, Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и IPython / У. Маккини. — Москва, ДМК Пресс, 2020.— URL: <https://e.lanbook.com/book/131721> (дата обращения: 26.01.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

Литература из средств кафедры:

Программирование на Python 3 : Подробное руководство [Текст] = Programming in Python 3 : [учеб. пособие для вузов] / М. Саммерфилд; пер. с англ. А. Киселева .— СПб : Символ-Плюс, 2015 .— 608 с.

Дополнительная литература

1. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Э. Гамма [и др.] ; [пер. с англ. А. Слинкина] .— СПб. : Питер, 2012 .— 368 с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Не используются

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Основная литература

1. Программирование на Python 3 : Подробное руководство [Текст] = Programming in Python 3 : [учеб. пособие для вузов] / М. Саммерфилд; пер. с англ. А. Киселева .— СПб : Символ-Плюс, 2015 .— 608 с.
2. Python : карманный справочник. М. Лутц ; пер. с англ. И. В. Берштейна .— 5-е изд. — М : Вильямс, 2015 г. ISBN 978-5-8459-1965-6.

Дополнительная литература

1. Язык программирования PYTHON [Текст] : учеб. пособие для вузов / Р. А. Сузи .— 2 изд., испр. — М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007 .— 326 с.
2. Програмуємо на Python. Майкл Доусон. Издательство: Питер ISBN 978-5-459-00314-7, 978-1435455009; 2012
3. Лекции «Алгоритмы: построение, анализ и реализация на языке программирования Си». Воронцов А.В., Винокуров Н.А. — МФТИ, 2007

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Работа по предмету включает посещение лабораторных занятий и самостоятельное решение задач.

Самостоятельная работа включает в себя: чтение и конспектирование рекомендованной литературы, просмотр интернет-ресурсов по тематике курса, решение задач, подготовку к ответам на контрольные вопросы.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	Науки о данных центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск" центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
курс:	<u>1</u>
квалификация:	магистр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Экзамен	
Разработчик:	К.А. Лапин, старший методист

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности
	УК-6.2 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности
ПК-7 Способен разрабатывать и реализовывать инновационные технологические проекты, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов	ПК-7.1 Знает теорию и методы управления высокотехнологическими проектами и принципы их технико-экономического обоснования
ПК-10 Способен применять методы планирования исследований и экспериментов при выполнении проектов и заданий в избранной предметной области	ПК-10.1 Знает теоретические основы планирования исследований и экспериментов в избранной предметной области

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Программирование на Python» обучающийся должен:

знать:

основы алгоритмического языка программирования Python;
приёмы разработки программ.

уметь:

выбирать оптимальные алгоритмы для программ;
разрабатывать полные законченные программы на языке Python с использованием современных средств написания и отладки программ;
использовать математические пакеты языка Python для автоматизации решения прикладных и фундаментальных задач.

владеть:

навыком исследования и решения теоретических и прикладных задач;
навыком программирования решений алгоритмических проблем на языке Python;
способами представления полученных результатов;
навыками самостоятельной работы и использования информации из баз знаний в Интернет.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Проводятся короткие тесты на усвоение материала в начале занятий.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Концепция присваивания в Python
2. Функции
3. Цикл while. Инструкции управления циклом.
4. Оператор if. Каскадная условная конструкция elif.
5. Логические операции в Python.
6. Тип str. Длина строки len(s). Неизменяемость строки.
7. Срезы строк.
8. Методы строк find, count, replace, startswith, endswith.
9. Ссылочная модель данных в Python. Операторы == и is. Копирование объектов.
10. Срезы списков. Присваивание в срез. Методы списка.
11. Список строк. Методы split и join для строки.
12. Цикл for и его особенности в Python.
13. List comprehensions: генерация списков.
14. Двумерные массивы (списки списков). Вложенная генерация.
15. Тип set. Множества и работа с ними.
16. Кортежи и их использование.
17. Тип dict. Словарь (ассоциативный массив) и операции с ним.
18. Dict comprehensions: генерация множеств и словарей.
19. Работа с файлами. Методы open, close. Преимущества использования конструкции with as.
20. Модули в Python. Различные варианты import. Преимущества и недостатки.

Критерии оценивания

Отлично (10) - Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отлично (9) - Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отлично (8) - Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Хорошо (7) - Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Хорошо (6) - Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Хорошо (5) - Выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Удовлетворительно (4) - Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Удовлетворительно (3) - Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Неудовлетворительно (2) - Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Неудовлетворительно (1) - Выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Во время проведения дифференцированного зачёта обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой, вычислительной техникой, конспектами занятий.