

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

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы
прикладной математики и
информатики**

А.М. Райгородский

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Практикум Python
по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	Прикладная математика, компьютерные науки и инженерия Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра алгоритмов и технологий программирования
курс:	1
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 60 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Количество контрольных работ, заданий: 1

Программу составил: Д.Е. Беляков, ассистент

Программа обсуждена на заседании кафедры алгоритмов и технологий программирования 03.04.2023

Аннотация

Курс "Практикум Python" направлен на обучение студентов основам работы с языком программирования Python версии 3.x. Курс разделен на две части. В первой части курса студенты осваивают типы данных и синтаксис языка, углубленные аспекты функционального программирования и ООП. Вторая часть курса знакомит студентов с наиболее популярными библиотеками в Python, использующимися в таких областях, как web-программирование, тестирование, обработка и анализ данных.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Познакомить студентов с языком программирования Python и подготовить их к практической деятельности в должностях аналитиков и программистов программного обеспечения.

Задачи дисциплины

Сформировать знания о правильном применении языка Python в разработке.

Сформировать знания о популярных библиотеках и фреймворках на Python.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области
	ОПК-2.3 Знает основные требования информационной безопасности

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- синтаксис языка программирования Python;
- общепринятые способы решения базовых задач с использованием особенностей языка;
- основные библиотеки и фреймворки на Python;
- принцип исполнения программ на Python;
- типы данных языка Python;
- управление потоком выполнения в Python;
- возможности стандартной библиотеки;
- правила работы с исключениями;
- внутреннее строение контейнеров стандартной библиотеки и временную сложность операций с ними;
- принцип работы сборки мусора в Python;
- кодировки, использующиеся при хранении текстовых данных (ASCII, Windows-1250/1251, UTF-8, UTF-16).

уметь:

- реализовывать библиотеку общего назначения на языке Python по заданным интерфейсам;
- решать задачи, связанные с обработкой данных, на языке Python.

владеть:

- основными библиотеками и инструментами разработчика на языке Python.

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	Знакомство с Python		2		4
2	Управление вычислениями. Контейнеры, итераторы		2		4
3	Словари, множества. Модуль collections		2		4
4	Функции		3		6
5	Работа со строками. Работа с файлами		3		6
6	ООП (часть 1)		3		6
7	ООП (часть 2)		3		6
8	Работа с сетью		3		6
9	Серверные приложения		3		6
10	Оптимизация кода		3		6
11	Аналитические инструменты		3		6
Итого часов			30		60
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		90 час., 2 зач.ед.			

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

Семестр: 1 (Осенний)

1. Знакомство с Python

История языка Python
 Сравнение Python2 vs Python3
 Сравнение Python и C/C++
 Интерпретатор командной строки
 IDE PyCharm
 Основы языка
 Типы данных
 Переменные, оператор связывания.
 Арифметика
 Приведения типов
 Приведение к bool
 Булева алгебра
 Распаковка
 print/input

2. Управление вычислениями. Контейнеры, итераторы

Условный оператор
 Тернарный условный оператор
 Циклы while, for
 tuple/list
 range/xrange

list comprehensions
generator expressions

3. Словари, множества. Модуль collections

Хэшируемость
Тип dict
Типы set/frozenset. Операции над множествами
Модуль collections.
Сравнение поведения словарей в версиях 3.5- и 3.6+

4. Функции

Хэшируемость
Тип dict
Типы set/frozenset. Операции над множествами
Модуль collections.
Сравнение поведения словарей в версиях 3.5- и 3.6+

5. Работа со строками. Работа с файлами

Тип str
Методы строк
Форматирование строк: C-style, str.format()
Модуль string
Кодировки
Тип bytes
Работа с файлами

6. ООП (часть 1)

Объявление класса, создание экземпляра
Атрибуты, методы
Статические атрибуты и методы
Наследование. Множественное наследование. Ромбовидное наследование.
Приватность атрибутов
Метод __call__
Объектно-ориентированный подход к созданию итераторов и генераторов

7. ООП (часть 2)

Методы __str__ и __repr__
Перегрузка арифметических операций
Перегрузка приведений к базовым типам
Динамическая работа с атрибутами
Контексты. Модуль contextlib
Метод __new__

8. Работа с сетью

Обзор протокола HTTP:
Структура URI
Методы HTTP
Структура ответа, коды состояний
Обзор языка HTML

Установка внешних пакетов. PyPi
Чтение документов из сети:
Модуль urllib
Пакет requests
Парсинг HTML-страниц:
Обзор регулярных выражений. Модуль re
Модуль lxml
Модуль BeautifulSoup

9. Серверные приложения

Модуль flask
Работа с реляционными базами данных:
PEP 249 (DB API)
Пакеты psycopg2/sqlite3
Знакомство ORM: пакеты Peewee и SQLAlchemy

10. Оптимизация кода

Знакомство с Jupyter Notebook
Пакет numpy
Типы данных
U-functions
Агрегации
Сравнение с чистым Python. Модуль timeit
Знакомство с Cython
Профилирование кода

11. Аналитические инструменты

Пакет matplotlib
Примитивы
Сложные графики
Пакет pandas
Типы DataFrame, Series
Понятие индекса
Агрегационные функции
Оконные функции
Интеграция с matplotlib

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

Учебная аудитория, оснащенная компьютерами для каждого студента.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Основы операционных систем [Текст] : курс лекций : учеб. пособие для вузов / В. Е. Карпов, К. А. Коньков ; под ред. В. П. Иванникова .— М. : ИНТУИТ. РУ : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2004 .— 628 с.
2. Алгоритмы : построение и анализ [Текст] : учебник для вузов / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест .— М. : МЦНМО, 1999 .— 263 с.

Дополнительная литература

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

Видеолекции, доступные по ссылке:

<https://www.youtube.com/watch?v=VP2wRhwl6c&list=PLJOzdkh8T5kpIBTG9mM2wVBjh-5OpdwBl>

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

IDE PyCharm

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

Можно изучать дополнительно материалы похожих курсов:

Основы программирования на Python

<https://www.coursera.org/learn/python-osnovy-programmirovaniya>

Язык программирования Python

<http://www.intuit.ru/studies/courses/49/49/info>

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	Прикладная математика, компьютерные науки и инженерия Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра алгоритмов и технологий программирования
курс:	<u>1</u>
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Дифференцированный зачет

Разработчик: Д.Е. Беляков, ассистент

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области
	ОПК-2.3 Знает основные требования информационной безопасности

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Практикум Python» обучающийся должен:

знать:

- синтаксис языка программирования Python;
- общепринятые способы решения базовых задач с использованием особенностей языка;
- основные библиотеки и фреймворки на Python;
- принцип исполнения программ на Python;
- типы данных языка Python;
- управление потоком выполнения в Python;
- возможности стандартной библиотеки;
- правила работы с исключениями;
- внутреннее строение контейнеров стандартной библиотеки и временную сложность операций с ними;
- принцип работы сборки мусора в Python;
- кодировки, используемые при хранении текстовых данных (ASCII, Windows-1250/1251, UTF-8, UTF-16).

уметь:

- реализовывать библиотеку общего назначения на языке Python по заданным интерфейсам;
- решать задачи, связанные с обработкой данных, на языке Python.

владеть:

- основными библиотеками и инструментами разработчика на языке Python.

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

Примеры контрольных заданий:

1_3_2. Дан массив целых чисел $A[0..n-1]$. Известно, что на интервале $[0, m]$ значения массива строго возрастают, а на интервале $[m, n-1]$ строго убывают. Найти m за $O(\log m)$.
 $2 \leq n \leq 10000$.

2_4_1. Первые k элементов длинной последовательности.

Дана очень длинная последовательность целых чисел длины n . Требуется вывести в отсортированном виде её первые k элементов. Последовательность может не помещаться в память. Время работы $O(n * \log(k))$. Доп. память $O(k)$. Использовать слияние.

3_3_2. Порядковые статистики. Дано число N и N строк. Каждая строка содержит команду добавления или удаления натуральных чисел, а также запрос на получение k -ой порядковой статистики. Команда добавления числа A задается положительным числом A , команда удаления числа A задается отрицательным числом $-A$. Запрос на получение k -ой порядковой статистики задается числом k . Требуемая скорость выполнения запроса - $O(\log n)$.

4_4_1. Самая удаленная вершина.

Для каждой вершины определите расстояние до самой удаленной от нее вершины. Время работы должно быть $O(n)$.

Формат входных данных:

В первой строке записано количество вершин $n \leq 10000$. Затем следует $n - 1$ строка, описывающая ребра дерева. Каждое ребро – это два различных целых числа – индексы вершин в диапазоне

$[0, n-1]$. Индекс корня – 0. В каждом ребре родительской вершиной является та, чей номер меньше.

Формат выходных данных:

Выход должен содержать n строк. В i -ой строке выводится расстояние от i -ой вершины до самой удаленной от нее.

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

1. Среды разработки Python.
2. Сингулярные типы данных.
3. Типы контейнеров.
4. Изменяемые и неизменяемые типы данных.
5. Условные операторы и циклы.
6. Итераторы и генераторы. Отличия реализации.
7. Функциональное программирование. Анонимные функции.
8. Замыкания и декораторы. Декорирование рекурсивных функций.
9. Объектно-ориентированное программирование. Наследование, инкапсуляция, приватность.
10. Специальные методы классов. Менеджеры контекстов.
11. Библиотеки Python, используемые в web-разработке.
12. Библиотеки Python, используемые в анализе данных.

Критерии оценивания

отлично

10 всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

9 систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений;

8 глубокие знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений;

хорошо

7 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;

6 знает материал, грамотно излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

5 знает основной материал, грамотно излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач неточности;

удовлетворительно

4 фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

3 характер знаний достаточен для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

неудовлетворительно

2 не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет правильно использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

1 не знает формулировок основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

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

Дифференцированный зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи заданий, лабораторных и других видов работ, предусмотренных программой дисциплины и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной форме, а также с выдачей заданий для реализации на компьютере.