

## Программа учебной дисциплины «Компьютерный практикум»

Утверждена

Академическим советом ООП

Протокол №5 от 30 мая 2017 г.

Автор(ы)	Бобер С.А.
Число кредитов	2
Контактная работа (час.)	36
Самостоятельная работа (час.)	40
Курс	3
Формат изучения дисциплины	очная

### I. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Целью освоения дисциплины «Компьютерный практикум» является представление основ:

- программирования на языке Python;
- использования языка Python для решения научных и вычислительных задач;
- приобретение опыта использования библиотек NumPy, SciPy, Matplotlib;
- приобретение опыта использования интерактивной среды Jupyter Notebook и среды разработки Spyder.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Знать
  - основные возможности языка Python;
  - возможности библиотеки NumPy для быстрой обработки массивов числовых данных;
  - возможности библиотеки SciPy для использования и применения численных алгоритмов;
  - возможности библиотеки Matplotlib для отображения двух- и трехмерных графиков и других способов представления данных в графическом виде.

- Уметь
  - использовать язык Python и библиотеки NumPy, SciPy, Matplotlib для численного решения различных задач, отображения и анализа полученных результатов.

- Иметь навыки (приобрести опыт)
  - программирования на языке Python;
  - использования библиотек NumPy, SciPy, Matplotlib;
  - использования интерактивной среды Jupyter Notebook и среды разработки Spyder;
  - численного решения задач прикладной математики, отображения и анализа полученных результатов.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- программирование (процедурное)
- численные методы (методы вычислений)

### II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание практических и самостоятельных упражнений	Контроль
<b>1 модуль</b>	
<p>Знакомство с Python, Jupyter Notebook. Синтаксис Python, управляющие инструкции (условные операторы, циклы), строки, списки, словари, функции. Статистическая обработка текста.</p> <p>Самостоятельное прохождение курса в онлайн-системе stepic.org «<a href="#">Программирование на Python</a>».</p>	<p>Выполнение аудиторных и самостоятельных заданий, выполнение контрольной работы</p>
<b>2 модуль</b>	
<p>Библиотеки NumPy, Matplotlib. Массивы, матрицы. Среда разработки Spyder. Построение простых моделей и численное решение, простое отображение и анализ результатов.</p>	<p>Выполнение аудиторных и самостоятельных заданий, выполнение контрольной работы</p>
<b>3 модуль</b>	
<p>Библиотеки NumPy, Matplotlib, SciPy. Построение моделей и численное решение, отображение и анализ результатов. Применение и анализ численных методов, рассматриваемых в рамках курса «Численные методы».</p>	<p>Выполнение аудиторных и самостоятельных заданий, выполнение контрольной работы</p>
<b>4 модуль</b>	
<p>Библиотеки NumPy, Matplotlib, SciPy. Построение моделей и численное решение, отображение и анализ результатов. Применение и анализ численных методов, рассматриваемых в рамках курса «Численные методы».</p>	<p>Выполнение аудиторных и самостоятельных заданий, выполнение контрольной работы</p>

### III. ОЦЕНИВАНИЕ

Формулы для определения накопленных и итоговых оценок.

*Модуль 1*

Накопленная оценка за первый модуль  $O_{\text{МОД1}}$  вычисляется по следующей формуле:

$$O_{\text{МОД1}} = 2 \cdot O_{\text{ПОС1}} + 2 \cdot O_{\text{АУД1}} + 6 \cdot O_{\text{КОНТР1}}$$

$$O_{\text{ПОС1}} = N_{\text{ПОС1}}/N_1,$$

$$O_{\text{АУД1}} = N_{\text{РАБ1}}/N_{\text{ЗАД1}},$$

где  $N_{\text{ПОС1}}$  – количество посещенных занятий (лекций и семинаров) в первом модуле,  $N_1$  – общее количество занятий в первом модуле,  $N_{\text{РАБ1}}$  – количество выполненных заданий в аудитории на семинарах в первом модуле,  $N_{\text{ЗАД1}}$  – общее количество заданий, предназначенных к

выполнению на семинарах первого модуля,  $O_{\text{КОНТР1}}$  – оценка за выполнение и защиту контрольного задания первого модуля, действительно число от 0 до 1.

#### *Модуль 2-4*

Накопленная оценка со второго по четвертый модули  $O_{\text{МОД2}}$ ,  $O_{\text{МОД3}}$ ,  $O_{\text{МОД4}}$  вычисляется по формуле, аналогичной первому модулю.

#### *Итог*

Накопленная оценка за весь курс вычисляется по следующей формуле:

$$O_{\text{НАК}} = 0.25 \cdot O_{\text{МОД1}} + 0.25 \cdot O_{\text{МОД2}} + 0.25 \cdot O_{\text{МОД3}} + 0.25 \cdot O_{\text{МОД4}}$$

Курс «Компьютерный практикум» не предусматривает проведение экзамена, поэтому итоговая оценка за курс, которая заносится в ведомость равна накопленной за весь курс:

$$O_{\text{ИТОГ}} = O_{\text{НАК}}.$$

### **IV. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### *Примеры заданий первого модуля:*

1. Пройти онлайн-курс [«Программирование на Python»](#)
2. Построить функцию на Python, определяющую, принадлежит ли точка заданной области на плоскости
3. Построить функцию на Python, реализующую заданную обработку списков: фильтрацию, сортировку, нарезку

#### *Примеры заданий второго модуля:*

1. Загрузить изображение в формате png в массив NumPy и отобразить все его слои на одном рисунке, используя созданные самостоятельно цветные карты
2. Произвести преобразование слоев изображения, используя функции модуля NumPy (операции над массивом как единым целым, slicing, fancy indexing, поворот, транспонирование, отражение и др.)
3. По данным хранящимся в слое изображения построить поверхность и рассчитать объем под частью этой поверхности (использование модуля SciPy)
4. По данным хранящимся в слое изображения построить линию первого или второго порядка, спроецировать эту линию на поверхность, построенную по данным из другого слоя, рассчитать длину построенной проекции
5. По погодным данным хранящимся в слое изображения произвести их статистический анализ

#### *Примеры заданий третьего-четвертого модуля:*

Задания третьего-четвертого модуля предусматривают реализацию алгоритмов численных методов, изучаемых параллельно в курсе «Численные методы», а также дополнительные задания. Например, методы Гаусса, Зейделя; метод прогонки для полной матрицы и для хранящейся

компактно, с тремя и более диагоналями; задания на численное интегрирование, дифференцирование; задания на графы и др.

## IV. РЕСУРСЫ

### 5.1 Основная литература

1. [Downey A. «Think Python», 2012.](#)
2. [Johansson J.R. Scientific Python Lectures](#)

### 5.2 Дополнительная литература

1. Любанович Б. «Простой Python. Современный стиль программирования», СПб.: Питер, 2016. 480 с. Серия «Бестселлеры O'Reilly»
2. Васильев А.Н. «Python на примерах. Практический курс по программированию», СПб.: Наука и Техника, 2016. 432 с.
3. Idris I. «NumPy Beginner's Guide», Packt Publishing Ltd, 2011
4. Idris I. «NumPy Cookbook», Packt Publishing Ltd, 2012

### 5.3 Справочники, словари, энциклопедии

1. [Python 3 Documentation](#)

### 5.4 Программные средства

Для успешного освоения дисциплины, студент использует следующие программные средства:

- Интерпретатор Python 3.0 или выше, библиотеки NumPy, SciPy, Matplotlib, среды Jupyter Notebook и Spyder.
- Любой современный браузер для прохождения курсов и решения заданий в онлайн-системе stepic.org

### 5.5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс, оснащенный современными ЭВМ с ОС Windows, ПО Anaconda (сборка интерпретатора Python 3 со всеми необходимыми модулями), выходом в интернет. Желательно наличие интерактивной доски и/или проекционной аппаратуры.