



**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Национальный исследовательский университет  
"Высшая школа экономики"**

Факультет Компьютерных наук  
Департамент больших данных и информационного поиска

**Рабочая программа дисциплины  
Основы программирования в Python**

для образовательной программы «Мировая экономика»  
направления подготовки 41.03.05  
уровень бакалавр

Разработчики программы

Кохтев В.М., преподаватель, [koghtev1@yandex.com](mailto:koghtev1@yandex.com)

Першин М.А., преподаватель, [max\\_pershin@bk.ru](mailto:max_pershin@bk.ru)

Одобрена на заседании департамента больших данных и информационного поиска  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Руководитель департамента

В.В.Подольский \_\_\_\_\_ [подпись]

Утверждена Академическим советом образовательной программы

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г., № протокола \_\_\_\_\_

Академический руководитель образовательной программы

Макаров И.А. \_\_\_\_\_ [подпись]

Москва, 2018

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения подразделения-разработчика программы.*



## 1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает требования к образовательным результатам и результатам обучения студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности. Программа предназначена для преподавателей, ведущих дисциплину «Основы программирования в Python» учебных ассистентов и студентов направления подготовки специальности 38.03.01 «Мировая экономика».

Дисциплина реализуется в формате смешанного обучения и состоит из очных занятий и/или on-line курса, реализованного Густокашиным М.С. на базе платформы Coursera для НИУ ВШЭ: <https://www.coursera.org/learn/python-osnovy-programmirovaniya/>

Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом НИУ ВШЭ «Экономика» по подготовке академического бакалавра;
- Образовательной программой «Мировая экономика» по направлению 38.03.01 «Экономика»;
- Объединенным учебным планом университета по образовательной программе «Международные отношения» подготовки бакалавра, утвержденным в 2018 г.

## 2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы программирования в Python» являются:

- Понимание способов работы с языком программирования Python;
- Ознакомление студентов с основными принципами проектирования и анализа алгоритмов и структур данных;
- Получение студентом целостного представления о возможностях и ограничениях машинного обучения, а также об особенностях анализа данных в международных отношениях.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ФГОС / НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Универсальная	УК-1	Способен учиться, приобретать новые знания, умения, в том числе в области, отличной от профессиональной	Стандартные (лекционно-семинарские)
Универсальная	УК-6	Способен вести исследовательскую деятельность, включая анализ проблем, постановку целей и задач, выделение объекта и предмета исследования, выбор способа и методов исследования, а также оценку его качества	Стандартные (лекционно-семинарские)



<b>Компетенция</b>	<b>Код по ФГОС / НИУ</b>	<b>Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)</b>	<b>Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции</b>
Общепрофессиональная	ПК-11	Способен осуществлять сбор, анализ и обработку статистических данных, информации, научно-аналитических материалов, необходимых для решения поставленных экономических задач	Стандартные (лекционно-семинарские)
Общепрофессиональная	ПК-12	Способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Стандартные (лекционно-семинарские)
Общепрофессиональная	ПК-17	Способен использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	Стандартные (лекционно-семинарские)



#### 4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу общепрофессиональных дисциплин и блоку дисциплин, обеспечивающих подготовку бакалавра по направлению «Международные отношения».

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями следующих дисциплин:

- Введение в анализ данных;
- Линейная алгебра.

Основные положения дисциплины должны (могут) быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин:

- Научно-исследовательский семинар;
- Введение в машинное обучение.

#### 5. Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	
1	Целые числа, ввод-вывод, простые операции со строками	8			8
2	Условный оператор и цикл while	8			8
3	Вещественные числа	8			8
4	Функции и рекурсия	8			8
5	Кортежи, цикл for, списки	8			8
6	Сортировка	8			8
7	Множества и словари	8			8
8	Функциональное программирование	8			8
9	Объектно-ориентированное программирование	8			8
10	Введение, основные понятия анализа данных, подготовка данных	12	2	4	6
11	Задачи регрессии	12	2	4	6
12	Задачи классификации	9	2	2	5
13	Визуализация данных	9	2	2	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>114</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>94</b>



## 6. Формы контроля знаний студентов

Форма контроля	4 модуль	Кафедра	Параметры
Домашние Задания	****	Департамент больших данных и информационного поиска	Срок выполнения и требования указываются в тексте задания
Самостоятельная работа	*	Департамент больших данных и информационного поиска	Проходит на семинаре (80 минут)
Экзамен	*	Департамент больших данных и информационного поиска	Выполняется на компьютерах или в письменной форме, содержит практические задания и теоретические вопросы

## 7. Критерии оценки знаний, навыков

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

## 8. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Основы программирования на Python (онлайн-курс)

**Неделя 1.** Целые числа, ввод-вывод, простые операции со строками  
Знакомство с Python, основные типы данных, операции с ними. Запуск программ в среде PyCharm. Получение результатов.

**Неделя 2.** Условный оператор и цикл while  
Логический тип переменных, условный оператор. If, else. Цикл while.

**Неделя 3.** Вещественные числа  
Основы работы с вещественными числами, округление. Схема Горнера. Сложные проценты.

**Неделя 4.** Функции и рекурсия  
Функция. Локальные и глобальные переменные. Возврат значений, использование рекурсии.

**Неделя 5.** Кортежи, цикл for, списки  
Кортежи, списки, основные методы работы с кортежами и списками. Функция range, цикл for.



### **Неделя 6. Сортировка**

Методы сравнения элементов множества. Сортировки, сортировка подсчётом. Лямбда-функции.

### **Неделя 7. Множества и словари**

Методы создания множеств. Словари, создание и примеры использования.

### **Неделя 8. Функциональное программирование**

Примеры решения задач в функциональном стиле. Итераторы и генераторы.

### **Неделя 9. Классы**

Введение в объектно-ориентированное программирование. Классы. Инкапсуляция и конструкторы. Наследование и полиморфизм.

## **Раздел 2. Введение, основные понятия анализа данных**

Введение, основные понятия анализа данных. Математические объекты и методы в анализе данных. Анализ данных в различных прикладных областях. Основные определения. Этапы анализа данных. Постановки задач машинного обучения. Примеры прикладных задач и их типы: классификация, регрессия, поиск структуры в данных. Установка необходимых пакетов. Примеры работы с данными в Pandas и GeoPandas.

### **Основная литература**

1. Bishop C.M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.
2. Lutz, Mark. Learning Python: Powerful Object-Oriented Programming. "O'Reilly Media.", 2013.

## **Раздел 3. Задачи регрессии**

Регрессия, метрики качества регрессии. Линейная регрессия. Пример: линейная регрессия на одном признаке, её геометрия, идея обучения. Идея обучения для многомерной регрессии. Градиентный спуск. Проблемы градиентного спуска. Деревья решений. Метрики качества. Интерпретируемость линейной модели. Применимость модели в анализе геопространственных данных.

### **Основная литература**

1. Bishop C.M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.

## **Раздел 4. Задачи классификации**

Идея классификации. Логистическая регрессия. Деревья в задачах классификации. Случайный лес. Метрики качества. Матрица ошибок, точность и полнота, гармоническое среднее (F-мера). Применимость моделей в анализе геопространственных данных.

### **Основная литература**

1. Bishop C.M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.



## **Раздел 5. Визуализация данных**

График плотности распределения. Гистограммы. Столбиковые диаграммы. Линейные диаграммы. Удачные и неудачные варианты визуализации данных. Подбор графического представления для различных результатов исследований. Построение различных типов графиков, редактирование подписей осей. Изображение нескольких графиков в одной области. Визуализация геопространственных данных.

## **9. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента**

### **Вопросы для самоконтроля студентов:**

- Применение арифметических действий в Python.
- Вывод простейших результатов вычислений в Python.
- Применение логических выражений для ветвления и цикла в Python.
- Применение рекурсии для решения задач.
- Циклы в Python.
- Создание простейших списков, их сортировка.
- Написание функции в Python.
- Написание класса в Python.
- Решение задачи классификации для предложенного набора данных.
- Построение регрессионной модели.
- Построение решающего дерева.
- Определение метрик качества классификации.
- Различия методов машинного обучения.
- Оформление графика.
- Изображение геопространственных данных.

## **10. Образовательные технологии**

Онлайн-курс, лекции, семинары (с выполнением практических заданий на компьютерах) и самостоятельная работа студентов.

## **11. Порядок формирования оценок по дисциплине**

Оценка по курсу формируется из следующих составляющих:

- Задания онлайн-курса (оцениваются от 0 до 10, как сумма верно решенных заданий из онлайн-курса от 0 до 100 разделить на 8) –  $O_{\text{онлайн-курс}}$
- Домашние задания (все оцениваются от 0 до 10, после чего находится их среднее арифметическое) –  $O_{\text{дз}}$
- Самостоятельная работа (оцениваются от 0 до 10) –  $O_{\text{ср}}$
- Финальный экзамен (оценивается от 0 до 10) –  $O_{\text{экз}}$

Накопленная оценка по дисциплине рассчитывается по формуле:



$$O_{накоп} = 0,3 * O_{онлайн-курс} + 0,3 * O_{дз} + 0,4 * O_{ср}$$

В диплом выставляется результирующая оценка по учебной дисциплине.

Результирующая оценка рассчитывается следующим образом:

$$O_{итог} = 0,3 * O_{экз} + 0,7 * O_{накоп}$$

Способ округления результирующей оценки по учебной дисциплине арифметический.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1 Базовый учебник

Базовый учебник по данной дисциплине отсутствует.

### 12.2 Основная литература

1. Mohammed J. Zaki, Wagner Meira Jr. Data Mining and Analysis. Fundamental Concepts and Algorithms. Cambridge University Press, 2014.
2. Bishop C.M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.
3. Diez, D.M, Barr, C.D., Cetinkaya-Rundel, M., Dorazio, L. Advanced High School Statistics. — OpenIntro, 2015.
4. Wooldridge, J. Introductory Econometrics: A Modern Approach. — Mason: South-Western Cengage Learning, 2013.
5. Lutz, Mark. Learning Python: Powerful Object-Oriented Programming. "O'Reilly Media.", 2013.

### 12.3 Программные средства

Для успешного освоения дисциплины, студент использует следующие программные средства: Интерпретатор Python 3.0 или выше, модули NumPy, SciPy, Matplotlib, Seaborn, GeoPandas и другие, среды Jupyter Notebook, PyCharm и другие.

### 12.4 Дистанционная поддержка дисциплины

Вся основная информация о курсе содержится на странице соответствующего курса <http://wiki.cs.hse.ru/>

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для лекций необходим проектор, ноутбук и экран для презентаций, для семинаров необходим проектор и компьютерный класс.