



Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
Программа дисциплины «Программирование на Python и работа с Linux»
для направления 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»
подготовки магистра

Правительство Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Факультет компьютерных наук
Департамент больших данных и информационного поиска

Рабочая программа проектно-учебной дисциплины «Продвинутое программирование на Python»

для образовательной программы «Финансовые технологии и анализ данных»
направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»
уровень магистр

Разработчик(и) программы
Черепанов Ярослав Андреевич, yaroslav.cherepanov@gmail.com
Омельченко Сергей Сергеевич, sergey.omelchenko@phystech.edu

Одобрена на заседании
Департамента больших данных и информационного поиска
Рук. департамента Подольский В.В. _____ «___» _____ 2019 г.

Утверждено Академическим советом
магистерской программы «Финансовые технологии и анализ данных»
«___» _____ 201_ г., № протокола _____

Академический руководитель
Масютин А.А. _____ «___» _____ 2019 г.



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 «Продвинутое программирование на Python», учебных ассистентов и студентов направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», обучающихся по образовательной программе «Финансовые технологии и анализ данных».

Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с:

- ФГОС ВО/Образовательным стандартом НИУ ВШЭ по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»;
- Образовательной программой 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».
- Объединенным учебным планом университета по образовательной программе «Финансовые технологии и анализ данных», утвержденным в 2017г.

2 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и методологических основ в области технологий виртуализации, языка программирования Python, фреймворков Django и Luigi для него, а также практических навыков, необходимых для использования этих инструментов.

3 Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- уметь применять ООП подход на языке Python;
- иметь навыки работы с базами данных на языке Python;
- уметь создавать веб-сервисы с помощью фреймворка Django;
- уметь работать с системой виртуализации Docker;
- уметь строить пайплайны с фреймворками Luigi и Airflow.



В результате освоения дисциплины студент приобретает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ФГОС/ НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Знать теоретические основы моделирования, методологию построения моделей сложных систем, методы сбора, хранения и анализа информации	СК-1 СК-3	Владеет и применяет	Лекции, практические занятия, выполнение домашних заданий
Способность выявлять и прогнозировать основные направления использования современных ИКТ для управления эффективностью бизнеса	ПК-11	Владеет и применяет	Лекции, практические занятия, выполнение домашних заданий
Способность проводить научные исследования и готовить аналитические материалы для оценки мероприятий и выработки стратегических решений в сфере ИКТ	ПК-12	Владеет и применяет	Лекции, практические занятия, выполнение домашних заданий
Способность обосновывать решения на основе результатов моделирования,	СК-2	Демонстрирует	Лекции, практические занятия, выполнение домашних заданий
Владение методами теории систем и системного анализа	ПК-8 ПК-13	Демонстрирует	Лекции, практические занятия, выполнение домашних заданий

4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

В рамках магистерской программы «Финансовые технологии и анализ данных» настоящая дисциплина является дисциплиной по выбору.

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны знать основные классы ИТ-систем, лучшие практики и современные стандарты в сфере информационных технологий.

Также студенты должны владеть навыками проектирования информационных систем, уметь систематизировать и обобщать информацию, разрабатывать конкретные предложения по результатам исследований, готовить справочно-аналитические материалы для принятия решений в сфере информационных технологий.



Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- «Банковская ИТ-инфраструктура»;
- «Современные методы принятия решения: алгоритмы обработки больших данных»;

5 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	Практические занятия	Другие виды работ ¹	
1	Python core libraries	4	2	2			
2	Базовое ООП	4	2	2			
3	Продвинутое ООП	4	2	2			
4	Работа с БД	4	2	2			
5	Многопоточность и асинхронность	8	2	2			4
6	Введение в Django	4	2	2			
7	Django	4	2	2			
8	Django	4	2	2			
9	Django	4	2	2			
10	Django	4	2	2			
11	Виртуализация и Docker	4	2	2			
12	Развертывание веб-сервисов	4	2	2			
13	Построение пайплайнов	4	2	2			
14	Построение пайплайнов	4	2	2			

¹ Указать другие виды аудиторной работы студентов, если они применяются при изучении данной дисциплины.



6 Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	1 год		Параметры
		1	2	
Итоговый (неделя)	Экзамен	1		Письменный экзамен

7 Критерии оценки знаний, навыков

Студент должен продемонстрировать знание разделов дисциплины и способность представить результаты выполнения домашнего задания в соответствии с требуемыми компетенциями.

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

8 Содержание дисциплины

Тема 1. Python core libraries

Структура курса, контрольные мероприятия, оценка за работу в семестре. Работа с встроенными библиотеками: collections, itertools, functools, argparse, logging. ?? os, sys, pickle ??

Литература: <https://docs.python.org/3/library/>

Основная литература: [1].

Тема 2. Базовое ООП

Объекты и классы. Инкапсуляция, полиморфизм и наследование. Exceptions

Литература:

Основная литература: [2], [3], [4]

Тема 3. Продвинутое ООП

Magic methods, Exceptions inheritance, mro, logging

Литература:

Основная литература: [2], [3], [4]



Тема 4. Работа с БД

Краткое введение в базы данных. Python DB-API. Работа с PostgreSQL (psycopg), Oracle (cx_Oracle), NoSQL?? Redis?

Литература:

Основная литература: [2], [3], [4]

Тема 5. Многопоточность и асинхронность

Повторение тем: Subprocess, GIL, Threading, Multiprocessing. Корутины. Конкурентное программирование с asyncio. Асинхронные фреймворки Tornado и Aiohttp.

Литература:

Основная литература: [2], [3], [4]

Тема 6. Введение в Django

MVC, models, databases, Django environment, организация проекта, миграции

Литература: <https://docs.djangoproject.com/en/2.2/>

Основная литература: [5]

Тема 7. Django

Views, templates, forms; Создание первого прототипа, generic relations

Литература:

Основная литература: [5]

Тема 8. Django

Django apps, extensions, UI

Литература:

Основная литература: [5]

Тема 9. Django

Management commands, sessions, messages, queues



Литература:

Основная литература: [5]

Тема 10. Django

Сдача проекта

Литература:

Основная литература: [5]

Тема 11. Виртуализация и Docker

Введение в виртуализацию, контейнерная виртуализация. Использование Docker: Docker Hub, Dockerfile, Docker Engine.

Литература:

Основная литература: [5]

Тема 12. Развертывание веб-сервисов

uWSGI, gunicorn, systemd, nginx

Литература:

Основная литература: [5]

Тема 13-14?. Построение пайплайнов

Luigi, airflow, kedro, pinball, dvc, mlflow

Литература:

Основная литература: [5]

9 Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы: проекты по программированию, обсуждение, домашние задания.





10 Оценочные средства для текущего контроля студентов

10.1 Содержание заданий текущего контроля

Выполнение домашнего задания предусматривает написание кода на языке программирования Python с использованием встроенных и сторонних библиотек для работы с аргументами командной строки, протоколом http/https, синтаксическим парсером HTML/XML, а также написание кода в парадигме ООП.

10.2 Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Вопросы к Разделу 1. ОСНОВЫ LINUX

1. Что такое SSH? Зачем используется?
2. Команды bash для работы с директориями
3. Команды bash для работы с файлами
4. Для чего нужны переменные среды?
5. Использование пайпов

Вопросы к Разделу 2. ВВЕДЕНИЕ В PYTHON

1. Назовите парадигмы программирования, которым следует Python. Объясните, что они значат.
2. Что такое интерпретируемый язык программирования (которым является Python)?
3. Что означает динамическая типизация в Python?
4. Какие есть встроенные коллекции в Python. Напишите примеры их использования
5. Что такое mutable и immutable объекты
6. Понятие list, dict, set comprehension, их пример
7. Что такое итератор?
8. Зачем нужны функции? Как они задаются? Опишите все способы передачи аргументов.
9. В чем отличие генератора от функции?

Вопросы к Разделу 3. ФАЙЛЫ И МОДУЛИ

1. Открытие и чтение файлов в Python
2. Использование модулей, управление ими, менеджеры пакетов
3. Работа с командной строкой из Python
4. Перечислите коллекции из модуля collections в дополнение к встроенным

5. Какие полезные функции есть в модуле `itertools`?

Вопросы к Разделу 4. КЛАССЫ

1. Назовите 3 принципа ООП. Поясните, что они значат.
2. Напишите своими словами, зачем нужно ООП.
3. Что такое класс и чем он отличается от экземпляра.
4. Как в питоне реализована инкапсуляция?
5. Чем обычные методы класса отличаются от статических и классовых? Опишите примеры их использования.
6. Что такое магические методы? Перечислите несколько и опишите как они могли бы использоваться
7. Что такое метакласс?
8. Что такое декоратор? Опишите принцип работы и приведите пример использования

Вопросы к Разделу 5. ОБЪЕКТЫ

1. Что такое утиная типизация? Как её можно использовать?
2. Как написать свой контекстный менеджер? Опишите 2 способа.
3. Что такое анонимная функция? Каким образом они представлены в Python?
4. Как обрабатываются исключения в Python?
5. Что делают функции `map` и `reduce`? Приведите примеры.

Вопросы к Разделу 6. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

1. Чем параллельные вычисления отличаются от конкурентных?
2. Могут ли конкурентные вычисления давать прирост производительности при одном физическом ядре? Если могут, то каким образом?
3. Чем процесс отличается от потока(треда)
4. Что такое GIL? Какие его плюсы и минусы?
5. Какую проблему решают локи? Как это работает?
6. Какое принципиальное отличие модулей `threading` и `multiprocessing` (имеется в виду то, что вызвано GIL-ом)?

10.3 Пример экзаменационных задач

1. Написать функцию, делающую из списка, состоящего из вложенных в него списков и других объектов, список состоящий только из объектов с сохранением порядка;

2. Переписать код с циклами с помощью функций map, reduce, filter.

11 Порядок формирования итоговой оценки по дисциплине

Накопленная оценка по дисциплине рассчитывается по формуле:

$$O_{\text{накопленная}} = (1/3) \cdot O_{\text{дз1}} + (1/3) \cdot O_{\text{дз2}} + (1/3) \cdot O_{\text{ауд работа (посещаемость)}}$$

Накопленная и итоговая оценки округляются арифметически.

Итоговая оценка рассчитывается по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = O_{\text{накопленная}} \cdot 0,6 + O_{\text{экзамен}} \cdot 0,4.$$

12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1 Основная литература

1. Cobbaut, Paul. «Mastering Linux: Fundamentals» - Samurai Media Limited, 2016. – с. 366
2. Мэтиз Э. «Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения». – Питер, 2018 – с. 496
3. Любанович Б. «Простой Python. Современный стиль программирования». – Питер, 2016 – с. 480
4. Лутц М. «Изучаем Python» - Символ-Плюс, 2011 – с. 1280
5. Мартелли А., Рейвенскрофт А., Холден С. «Python. Справочник. Полное описание языка». – Вильямс, 2018 – с. 896

12.4 Программные средства

Для подготовки практических задач, докладов и выступлений студентами используется современная учебно-лабораторная база, в том числе:

- Язык Python 2x или 3x (сборка Anaconda);
- Ноутбук с ОС Linux.

12.5 Дистанционная поддержка дисциплины

Система LMS.



13 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Используются персональный компьютер (ноутбук) и проектор для проведения лекций и практических занятий, техническое оснащение компьютерных классов.