МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра информационных и сетевых технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ИВТ
_____ Д.Ю. Чалый
«24» мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
«Основы программирования и обработки данных на языке Python»

Направление подготовки
38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль)

«Управление проектами»

Форма обучения
Очная

Программа рассмотрена
на заседании кафедры
от 14 марта 2022 г.,
протокол № 7

Программа одобрена НМК
факультета ИВТ
протокол № 6 от
18 апреля 2022 г.

Ярославль
2022

1. Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины «Основы программирования и обработки данных на языке Python» являются освоение навыков программирования на языке Python и основных алгоритмов, позволяющих подходить к решению задач. Данный курс вырабатывает у студентов алгоритмическое мышление, умение применять основные концепции и классические алгоритмы современной информатики и эффективно решать возникающие задачи на практике. Также курс вырабатывает у студентов практические навыки использования современных языковых средств для решения прикладных задач обработки данных, которые могут быть опубликованы в вебе, а также хранения, обработки и поиска текстовой и другой информации в иных хранилищах данных.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Основы программирования и обработки данных на языке Python» является факультативной дисциплиной для ОП бакалавриата.

Для освоения данной дисциплиной обучающиеся должны обладать знаниями по математике и информатике в объеме школьной программы, проявлять настойчивость, целеустремленность и инициативу в процессе обучения.

Полученные в рамках дисциплины «Основы программирования и обработки данных на языке Python» знания необходимы для развития алгоритмического мышления, развития навыков решения сложных задач, изучения профильных курсов по программированию.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Универсальные компетенции		
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И-УК-1_1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; И-УК-1_2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; И-УК-1_3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; И-УК-1_4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, И-УК-1_5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: - современные подходы к решению задач анализа данных; - способы представления комбинаторных структур с помощью структур данных; - основные алгоритмы и концепции современной информатики; Уметь: – использовать переборные алгоритмы, в основе которых лежат различные комбинаторные модели; – использовать классические алгоритмы для решения прикладных задач; использовать лучшие практики программирования для решения прикладных задач Владеть: – навыками решения переборных задач; – программирования на языке Python; – использования библиотек, позволяющих проводить анализ и визуализацию данных;

4. Объем, форма реализации, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 акад. часа.

Дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ), предоставляемых образовательной площадкой МООК ЯрГУ им. П.Г. Демидова (DemidOnline).

Курс преподается в дистанционной форме с использованием онлайн курсов:

- «Основы программирования и обработки данных на языке Python для начинающих», размещённого по ссылке: https://demidonline.uniyar.ac.ru/courses/course-v1:DemidOnline+PrgPytUn002x+2020/course/
- «Обработка данных на языке Python для начинающих», размещённого по ссылке: https://demidonline.uniyar.ac.ru/courses/course-v1:DemidOnline+DataPytUn001x+2020/course/

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Раздел 1. Константы, переменные, условный оператор	3	1	3				4	Тест Контест Итоговый контест по Python
2	Раздел 2. Глобальные переменные и цикл while	3	1	3				4	Тест Контест Итоговый контест по Python
3	Раздел 3. Строки, списки и цикл for	3	1	3				3	Тест Контест Итоговый контест по Python
4	Раздел 4. Словари, кортежи и файлы	3	2	3				3	Тест Контест Итоговый контест по Python
5	Раздел 5. Классы, объекты и ссылки	3	2	3				3	Тест Итоговый контест по Python
6	Раздел 6. Переборные алгоритмы	3	2	3				3	Тест Контест Итоговый контест по Python
7	Раздел 7. Графовые алгоритмы	6	2	3				3	Тест Контест Итоговый контест по Python
8	Раздел 8. Алгоритмические задачи	6	2	3				3	Контест Итоговый контест по Python
9	Раздел 9. Введение в предмет. Получение данных из различных источников	6	2	3				3	Индивидуальное задание №1 Индивидуальное задание №2 Итоговое задание по обработке данных
10	Раздел 10. Обработка данных с	6	1	3				3	Индивидуальное задание №3

	использованием библиотек numpy и pandas								Индивидуальное задание №4 Итоговое задание по обработке данных
11	Раздел 11. Средства визуализации данных в Python	6	1	3				3	Индивидуальное задание №5 Итоговое задание по обработке данных
12	Раздел 12. Средства для проведения воспроизводимых исследований	6	1	3				13,7	Итоговое задание по обработке данных
	Всего за 3 семестр		18	30				49,7	зачет

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Константы, переменные, условный оператор
1.0. Программы на языке Python и среда разработки PyCharm
1.1. Работа с целочисленными и вещественными константами
1.2. Вычисления с использованием переменных
1.3. Использование функций
1.4. Еще больше функций: программные модули
1.5. Логический тип данных и условный оператор
1.6. Строковый тип данных
1.7. Исправление синтаксических ошибок в программах
Раздел преподается в рамках онлайн-курса «Основы программирования и обработки данных на языке Python для начинающих»
Раздел 2. Глобальные переменные и цикл while
2.1. Обработка исключений
2.2. Области видимости: локальные и глобальные переменные
2.3. Пример: решение квадратного уравнения
2.4. Цикл while
2.5. Решение типовых задач с помощью цикла while
2.6. Анализ циклов while
Раздел преподается в рамках онлайн-курса «Основы программирования и обработки данных на языке Python для начинающих»
Раздел 3. Строки, списки и цикл for
3.1. Функции для работы со строковыми значениями
3.2. Основы работы со списками
3.3. Основные функции для работы со списками
3.4. Разбиение строк и объединение элементов списка в строку
3.5. Цикл for
3.6. Ошибки при работе со строками, списками и циклами
Раздел преподается в рамках онлайн-курса «Основы программирования и обработки данных на языке Python для начинающих»
Раздел 4. Словари, кортежи и файлы
4.1. Работа с файлами
4.2. Кортежи
4.3. Словари
4.4. Множества
4.5. Особые ситуации при работе со словарями и множествами

Раздел преподается в рамках онлайн-курса «Основы программирования и обработки данных на языке Python для начинающих»

Раздел 5. Классы, объекты и ссылки

5.1. Модель данных Python: объекты и ссылки
5.2. Объекты и ссылки в программном коде
5.3. Классы
5.4. Специальные методы классов
5.5. Итераторы

Раздел преподается в рамках онлайн-курса «Основы программирования и обработки данных на языке Python для начинающих»

Раздел 6. Переборные алгоритмы

6.1. Введение в переборные алгоритмы
6.2. Характеристика списка, множества и словаря
6.3. Перебор кортежей
6.4. Перебор кортежей в Python
6.5. Перебор перестановок
6.6. Перебор перестановок в Python
6.7. Перебор сочетаний
6.8. Перебор сочетаний в Python
6.9. Комбинаторный поиск

Раздел преподается в рамках онлайн-курса «Основы программирования и обработки данных на языке Python для начинающих»

Раздел 7. Графовые алгоритмы

7.1. Введение в теорию графов
7.2. Как задать граф в коде на Python
7.3. Стек и очередь
7.4. Алгоритмы для обхода графов в глубину и в ширину
7.5. Реализация обхода графов в глубину и в ширину на Python
7.6. Раскраска графов
7.7. Реализация алгоритма раскраски графа на Python
7.8. Работа с деревьями на Python

Раздел преподается в рамках онлайн-курса «Основы программирования и обработки данных на языке Python для начинающих»

Раздел 8. Алгоритмические задачи

8.1. Рекурсия
8.2. Ошибочные ситуации в рекурсивных функциях
8.3. Алгоритмы "Разделяй и властвуй"
8.4. Реализация алгоритмов "Разделяй и властвуй" на Python
8.5. Динамическое программирование

Раздел преподается в рамках онлайн-курса «Основы программирования и обработки данных на языке Python для начинающих»

Раздел 9. Введение в предмет. Получение данных из различных источников

9.1 Введение в науки о данных
9.2 Работа с файлами как с источниками данных
9.3 Работа с источниками данных в веб

Раздел преподается в рамках онлайн-курса «Обработка данных на языке Python для начинающих»

Раздел 10. Обработка данных с использованием библиотек numpy и pandas

10.1 Библиотека numpy. Введение
10.2 Создание numpy-массивов
10.3 Индексирование numpy-массивов
10.4 Проведение вычислений с numpy-массивами

10.5 Введение в библиотеку pandas
10.6 Класс Series в библиотеке pandas
10.7 Создание объектов класса DataFrame в pandas
10.8 Индексирование pandas-объектов
10.9 Проведение вычислений в библиотеке pandas
Раздел преподается в рамках онлайн-курса «Обработка данных на языке Python для начинающих»

Раздел 11. Средства визуализации данных в Python

11.1 Введение в библиотеку matplotlib
11.2 Стили графиков в matplotlib
11.3 Настройка отображения осей в matplotlib
11.4 Работа с подграфиками в matplotlib
11.5 Работа с аннотациями графиков в matplotlib
Раздел преподается в рамках онлайн-курса «Обработка данных на языке Python для начинающих»

Раздел 12. Средства для проведения воспроизводимых исследований

12.1 Методология воспроизводимых исследований
12.2 Использование наборов открытых данных
12.3 Использование средств Jupyter Notebook
12.4 Использование средств Google Colab
12.5 Использование средств Anaconda Cloud
Раздел преподается в рамках онлайн-курса «Обработка данных на языке Python для начинающих»

5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

6. Перечень электронных ресурсов и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса используются:
- среда программирования Python 3;
- свободно распространяемая оболочка IDE PyCharm Community Edition или PyScripter;
- для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ – Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next");
- материалы онлайн курсов

«Основы программирования и обработки данных на языке Python для начинающих», размещённого по ссылке:

https://demidonline.uniyar.ac.ru/courses/course-v1:DemidOnline+PrgPytUn002x+2020/course/
«Обработка данных на языке Python для начинающих», размещённого по ссылке:
https://demidonline.uniyar.ac.ru/courses/course-v1:DemidOnline+DataPytUn001x+2020/course/

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) основная:

1. Доусон М. Программируем на Python. СПб.: Питер, 2015. – 416 с.
2. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск. Вильямс, 2012. – 824 с.
3. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы. Вильямс, 2011. – 832 с.
4. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. Вильямс, 2015 г. – 720 с.
5. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 4А. Комбинаторные алгоритмы. Вильямс, 2015 г. – 960 с.
6. Гордеев А.В., Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение: учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2001.-736с.
7. Р. И. Кабаков «R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R» // ДМК Пресс, 2014. 580 с.
8. С. Мастицкий, В. Шитиков «Статистический анализ и визуализация данных с помощью R» // ДМК Пресс, 2015. 496 с.

б) дополнительная:

1. Саммерфильд М. Python на практике. ДМК Пресс, 2014. – 338 с.
2. Лутц М. Python: карманный справочник. Вильямс, 2015. – 320 с.

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php).
2.Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (http://www.edu.ru (раздел Учебно-методическая библиотека) или по прямой ссылке http://window.edu.ru/library).
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru).
4. Timus Online Judge. Архив задач с проверяющей системой (acm.timus.ru).
5. Яндекс.Контест. Архив задач с проверяющей системой (contest.yandex.ru).

8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:
-помещения для самостоятельной работы;
-помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, а также материалам

онлайн курсов, размещённых на образовательной онлайн площадке ЯрГУ им. П.Г. Демидова (DemidOnline).
.

Автор(ы) :
Зав. кафедрой
информационных и сетевых технологий, к.ф.-м.н. Д.Ю. Чалый

Приложение №1 к рабочей программе дисциплины «Основы программирования и обработки данных на языке Python»

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости опубликованы в размещенных в DemidOnline курсах:

- Основы программирования и обработки данных на языке Python для начинающих (разделы 1-8)
- Обработка данных на языке Python для начинающих (разделы 9-12)

Оценочные средства включают тесты, контесты и индивидуальные задания.

Описание процедуры выставления оценки

Зачет по дисциплине выставляется по итогам освоения онлайн курсов:

- «Основы программирования и обработки данных на языке Python для начинающих»;
- «Обработка данных на языке Python для начинающих».

При условии успешного освоения данных онлайн курсов с получением сертификата выставляется оценка «зачтено».