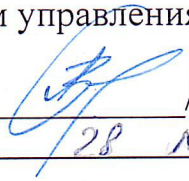


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета энергетики и
систем управления


_____ /
_____ 28 мая 2024 г. /


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Язык программирования Python для анализа данных»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электромеханика

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

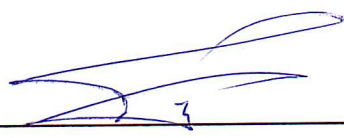
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022

Автор программы


_____ С.Ю. Белецкая

**И.о. заведующего кафедрой
систем автоматизирован-
ного проектирования и ин-
формационных систем**


_____ П.Ю. Гусев

Руководитель ОПОП


_____ А.В. Тикунов

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является изучение основных конструкций языка Python и библиотек для анализа данных, получение навыков разработки приложений для решения практических задач анализа данных в Python.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомление студентов с основными классами задач анализа данных;
- изучение синтаксиса и основных конструкций языка Python, необходимых для анализа данных;
- освоение базовых библиотек Python для анализа данных;
- получение практических навыков написания кода на Python, а также навыков анализа и визуализации больших массивов данных с использованием библиотек Python.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Язык программирования Python для анализа данных» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Язык программирования Python для анализа данных» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы с использованием современных методов сбора и анализа данных и современных программно-аппаратных комплексов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать основные конструкции языка Python, базовые библиотеки Python для анализа данных
	Уметь разрабатывать приложения для анализа данных в Python
	Владеть навыками использования библиотек Python для решения задач анализа данных в прикладных областях

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Язык программирования Python для анализа данных» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект		
Часы на контроль		
Виды промежуточной аттестации Зачёт с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в анализ данных	Основные задачи анализа данных в информационных системах. Этапы анализа данных. Классификация современных методов анализа данных. Современные инструментальные средства анализа данных. Состав и функциональные возможности программных систем анализа данных. Особенности и сравнительный анализ систем.	2	4	6	12
2	Основные конструкции языка Python	Особенности языка Python. Основные направления и сферы использования Python. Возможности Python в области анализа данных. Интегрированные среды разработки приложений. Синтаксис языка Python. Переменные, операторы. Типы данных. Работа с числовыми данными, строками, списками, словарями. Множества и кортежи. Логический тип данных. Преобразования типов. Условный опе-	10	8	18	36

		ратор. Циклы. Ввод и вывод данных. Форматированный вывод. Чтение и запись файлов. Функции работы с файлами. Процедуры и функции в Python. Оформление и вызов процедур и функций. Локальные и глобальные переменные. Позиционные и именованные аргументы. Особенности работы с функциями. Модули и пакеты. Импорт модулей и библиотек, обращение к модулям в программном коде. Основные стандартные модули Python. Установка и подключение внешних модулей и библиотек. Основные библиотеки Python для анализа данных, их функциональное назначение и возможности.				
3	Обработка многомерных массивов данных в Python. Библиотека Numpy	Библиотека Numpy как основа работы с многомерными массивами данных в Python. Возможности библиотеки. Одномерные и многомерные массивы в Numpy. Создание и описание массивов, основные операции над массивами. Добавление и удаление элементов, соединение и разбиение массивов. Срезы, индексация. Изменение формы и структуры массива. Математические операции над массивами. Решение базовых задач линейной алгебры с использованием Numpy.	4	4	10	18
4	Визуализация данных в Python с использованием библиотеки Matplotlib	Цели и задачи визуализации данных при решении аналитических задач обработки информации. Обзор библиотек Python для графической визуализации. Основные возможности библиотеки Matplotlib. Основные приёмы создания, кастомизации и форматирования графиков в Matplotlib. Построение линейных, ступенчатых, точечных графиков, столбчатых и круговых диаграмм, гистограмм. Построение 3d-графиков и трёхмерных поверхностей. Использование библиотеки Matplotlib для работы с изображениями.	4	4	10	18
5	Библиотека Pandas для анализа данных в Python	Основные возможности и особенности библиотеки Pandas. Основные структуры данных Pandas. Работа со структурами Series и DataFrame, основные операции, преобразование, модификация, удаление, объединение. Доступ к данным в структурах Pandas. Особенности индексации в Pandas. Срезы, фильтрация, организация поисковых запросов. Использование Pandas для работы с большими массивами данных. Считывание данных из внешних источников. Работа с данными в форматах csv, json, работа с файлами Excel. Загрузка данных из баз данных с использованием SQL запросов. Предварительный разведочный анализ данных в Pandas. Получение информации о датафрейме, определение основных статистических характеристик. Основные приёмы описания датафрейма, обработка пропущенных значений, удаление дублирования дан-	8	8	14	30

		ных. Группировка и агрегирование, формирование сводных таблиц. Работа с категориальными данными. Графические возможности Pandas. Визуализация данных в Pandas. Работа с датой и временем в Pandas. Использование Pandas для анализа временных рядов.				
6	Решение задач анализа данных с использованием библиотеки Scikit Learn	Назначение, функциональные возможности и особенности библиотеки Scikit Learn. Структура библиотеки. Технология анализа данных с использованием библиотеки Scikit Learn. Подготовка и преобразование данных для решения аналитических задач с использованием пакета sklearn.preprocessing. Стандартизация, шкалирование признаков, нормализация наблюдений, преобразование признаков. Решение задач анализа данных с использованием библиотеки Scikit Learn. Метрики для оценки качества моделей.	8	8	14	30
Итого			36	36	72	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Установка Python, сред разработки и внешних библиотек. Знакомство с Jupyter notebook. Написание и отладка простейшей программы на Python.

2-3. Изучение типов данных и основных конструкций Python, разработка приложений.

4. Обработка с многомерных массивов данных с использованием библиотеки Numpy.

5 Визуализация данных с использованием библиотеки Matplotlib.

6-7 Анализ данных с использованием библиотеки Pandas.

8-9 Решение задач анализа данных с использованием библиотеки Scikit Learn.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать основные конструкции языка Python, базовые библиотеки Python для анализа данных	Знание основных классов задач анализа данных, основных конструкций языка Python, технологии анализа данных с использованием базовых библиотек Python. Ответы на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать приложения для анализа данных в Python	Умение работать в интегрированных средах разработки приложений, устанавливать внешние библиотеки Python, приложения для анализа данных в Python. Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками использования библиотек Python для решения задач анализа данных в прикладных областях	Владение навыками написания кода на Python, а также навыков анализа и визуализации больших массивов данных с использованием библиотек Python. Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения в форме зачёта с оценкой по четырехбальной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
-------------	---	---------------------	---------	--------	--------	----------

ПК-1	Знать основные конструкции языка Python, базовые библиотеки Python для анализа данных	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь разрабатывать приложения для анализа данных в Python	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками использования библиотек Python для решения задач анализа данных в прикладных областях	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1 Какая из перечисленных библиотек Python не может быть использована для анализа данных?

- 1 Pandas
- 2 Keras
- 3 **Tkinter**
- 4 Scikit Learn

2 В чем заключаются отличия задач классификации и кластеризации данных?

- 1 отличий нет, эти понятия являются синонимами;
- 2 при кластеризации заранее известны группы, к которым должен быть отнесен объект;
- 3 **при классификации заранее известны группы, к которым должен быть отнесен объект;**
- 4 при классификации заранее не известны группы, к которым должен быть отнесен объект.

3 С чем может быть связано получение неверного результата при про-

граммной реализации методы анализа данных? Укажите неправильный ответ

1 Неверно выбран язык программирования

2 Ошибка в программном коде

3 Неверно выбраны параметры метода

4 Неправильно построен алгоритм решения задачи

4 Какой из перечисленных типов данных Python является неизменяемым:

1 Списки

2 Словари

3 Строки

4 Множества

5 Сколько библиотек Python можно импортировать в один проект?

1 не более 10

2 не более 20

3 не более 15

4 неограниченное количество

6 Какая из перечисленных конструкций Python определяет функцию?

a) function fun(n);

б) def fun (n);

в) procedure fun (n);

г) begin fun (n).

7. Какой метод позволяет добавить элемент в конец списка?

a) append();

б) insert();

в) add();

г) sum().

8 . Какая функция в Python отвечает за открытие файла?

a) file();

б) open();

в) open_file();

г) append().

9. Какая функция определяет длину строки?

a) len(s);

б) length(s);

в) count(s);

г) long(s).

10. Какая из библиотек Python может быть использована для решения задач кластерного анализа?

a) Scikit Learn

б) Seaborn

в) NumPy

г) Pandas

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Какой результат выведет функция `round(4.56666, 3)`?

а) 4;

б) 4.5;

в) 4.567;

г) 4.56666.

2. Какое из перечисленных объявлений функции в Python является неверным:

а) `def fun (n);`

б) `def fun (n, a = 2);`

в) `def fun (n = 1, a);`

г) `def fun (n = 1, a = 2).`

3. Какая функция библиотеки NumPy отвечает за создание массива из заданного количества чисел?

а) `space()`

б) `range()`

в) `linspace()`

г) `num_range()`

4. За что в NumPy отвечает функция `empty()`?

а) удаление объекта массива

б) создание пустого массива

в) очищение массива

г) создание массива со случайным содержимым

5. Как в Python получить данные от пользователя?

а) `read()`

б) `get()`

в) `readLine()`

г) `input()`

6 Какой метод в Numpy отвечает за создание массива, используя кортежи?

- а) arrays()
- б) array_tuple()
- в) numpy.array()**
- г) tuple_num_array()

7 Какой метод в Numpy используется для изменения формы массива?

- а) recreate()
- б) reshape()**
- в) resize()
- г) rearray()

8 Какой метод в Numpy используется для объединения массивов по горизонтали?

- а) stackH()
- б) hor_stack()
- в) stack()
- г) hstack()**

9 Какую информацию о датафрейме в Pandas нельзя вывести с помощью метода info()?

- а) количество строк
- б) типы данных
- в) количество нулевых значений**
- г) названия столбцов

10 Какой метод в Pandas используется для удаления строк, содержащих пропущенные значения?

- а) isnull()
- б) notnull()
- в) dropna()**
- г) fillna()

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1 Какой результат будет получен при выполнении данного кода?

```
for i in range(5):  
    if i % 2 == 0:  
        continue  
    print(i)
```

- а) ошибку, так как *i* не присвоено
- б) числа 1,3,5
- в) числа 0,2,4
- г) **числа 1,3**

2 Какие ошибки допущены в коде ниже?

```
def factorial(n):  
    if n == 0:  
        return 1  
    else:  
        return n * factorial(n - 1)  
print(factorial(5))
```

- а) функция не может вызывать сама себя
- б) необходимо указать тип возвращаемого значения
- в) функция всегда будет возвращать 1
- г) в коде нет никаких ошибок

3 Какой результат будет получен при выполнении данного кода?

```
for j in 'Hi! I\'m mister Robert':  
    if j == '\\':  
        print("Найдено")  
        break  
else:  
    print ("Готово")
```

- а) ошибку в коде
- б) Найдено и Готово
- в) **Найдено**
- г) Готово

4 Какой результат будет получен при выполнении данного кода?

```
import numpy as np
arr = np.array([1, -2, 3, -4, 5])
arr[2] = 0
print(arr[1:3])
```

- a) [1 -2]
- б) [-2 3]
- в) [-2 0]**
- г) [1 -2 -3]

5 Какой результат будет получен при выполнении данного кода?

```
import numpy as np
matrix = np.array([(1,2,3),(4,5,6), (7, 8, 9)])
print(matrix.ndim)
```

- a) 3
- б) 9
- в) 2**
- г) 1

6 Какой результат будет получен при выполнении данного кода?

```
import numpy as np
matrix = np.array([(1,2,3), (4, 5, 6), (7, 8,9)])
print(matrix.sum(axis=0))
```

- а) [12 15 18]**
- б) [6 15 24]
- в) [24 15 6]
- г) [18 15 12]

7 Какой результат будет получен при выполнении данного кода?

```
import numpy as np
matrix = array([(1,2,3),(4,5,6), (7, 8, 9)])
print(matrix.size)
```

- a) 3
- б) 9
- в) 2
- г) ошибка**

8 Рассмотрим датафрейм Pandas, содержащий сведения об успеваемости студентов по разным дисциплинам.

	Фамилия	Год рождения	Группа	Физика	Математика	Программирование
№1	Иванов	2002	Группа1	5	4	4
№2	Петров	2003	Группа1	3	3	4
№3	Сидоров	2004	Группа2	4	4	4
№4	Васильев	2002	Группа3	5	5	5
№5	Александров	2003	Группа1	3	3	3
№6	Николаев	2003	Группа2	3	2	4

Какой результат будет получен при выполнении следующей команды:

```
df['Физика'].nunique()
```

- а) 2
- б) 3**
- в) 4
- г) 1

9. Из датафрейма из задания 8 необходимо вывести фамилии студентов, сдавших физику на 3. Выберите правильный вариант команды

- а) `df[Физика==3]['Фамилия']`
- б) `df[df.Физика==3]['Фамилия']`**
- в) `df[Физика==3][Фамилия]`
- г) `df[df.Физика=3][Фамилия]`

10 В датафрейме из задания 8 необходимо определить и вывести средние баллы в каждой группе по каждому предмету. Выберите правильный вариант команды

- а) `df.groupby('Группа').mean()`**
- б) `df.groupby('Группа').count()`
- в) `df.groupby('Группа').means()`
- г) `df.groupby('Группа').str()`

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

- 1 Основные задачи анализа данных в информационных системах.
- 2 Этапы анализа данных. Классификация современных методов анализа

данных.

3 Современные инструментальные средства анализа данных. Состав и функциональные возможности программных систем анализа данных. Особенности и сравнительный анализ систем.

4 Типы данных в Python

5 Условный оператор. Циклы.

6. Процедуры и функции в Python.

6. Ввод и вывод. Форматированный вывод.

7. Модули и пакеты. Импорт модулей и библиотек.

8. Работа с многомерными массивами данных с использованием библиотеки Numpy.

9. Визуализация данных в Python с использованием библиотеки Matplotlib/ Основные приёмы форматирования и кастомизации графиков.

10. Построение 3d графиков и трёхмерных поверхностей в Matplotlib.

11. Структуры данных Pandas. Работа со структурой Series.

12. Структуры данных Pandas. Работа со структурой DataFrame.

13. Доступ к данным в Pandas. Индексация, срезы, фильтрация/

14. Считывание данных из внешних источников в Pandas. Работа с файлами csv, json, Excel. Загрузка данных из баз данных.

15. Разведочный анализ данных с использованием Pandas.

16. Графические возможности Pandas. Визуализация данных в Pandas.

17. Работа с временными рядами в Pandas.

18. Подготовка и преобразование данных для решения аналитических задач с использованием библиотеки Scikit Learn.

19. Технология решения задач анализа данных с использованием библиотеки Scikit Learn. Метрики для оценки качества моделей.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Экзамен не предусмотрен учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачёт с оценкой в 5 семестре проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15

баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов

1. Зачёт ставится в случае, если студент набрал более 10 баллов.

2. Незачёт ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в анализ данных	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ
2	Основные конструкции языка Python	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ
3	Обработка многомерных массивов данных в Python. Библиотека Numpy	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ
4	Визуализация данных в Python с использованием библиотеки Matplotlib	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ
5	Библиотека Pandas для анализа данных в Python	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ
6	Решение задач анализа данных с использованием библиотеки Scikit Learn	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 349 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/544190>

2 Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 227 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/539651>

3 Маккини, У. Python и анализ данных / У. Маккини ; перевод А. А. Слинкин. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/125361>

4. Протодяконов, А. В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Протодяконов, П. А. Пылов, В. Е. Садовников. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 392 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/124000>

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Программное обеспечение

Python
Pycharm
Jupyter Notebook
Microsoft Visual Studio Community

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>
Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>
<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

<https://habr.com/ru/>
<https://sources.ru/>
<https://proglib.io/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения обучения по дисциплине используются:

Компьютерный класс

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, включающая:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)
- персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет (12 шт.);
- принтер;
- доска магнитно-маркерная поворотная
- оборудование для лекционных демонстраций и проекционная аппаратура.

Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Язык программирования Python для анализа данных» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по

	соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачётом дни эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	---