



**ЕВРЕЙСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ИНН 7715290332  
ОГРН 1027739131375  
127273, Москва, ул. Отрадная, д.6  
тел.: +7(495) 736-92-70  
e-mail: [info@uni21.org](mailto:info@uni21.org)  
<https://www.j-univer.ru>

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА PYTHON**

Направление подготовки:  
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)  
Искусственный интеллект и анализ данных

Уровень высшего образования: бакалавриат

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Программирование на Python» является: овладение современными понятиями и способами написания программ, необходимыми в профессиональной практической деятельности.

**Задачами** освоения дисциплины «Программирование на Python» являются:

- развитие навыков программирования на языке Python;
- формирование у обучаемых практических знаний для самостоятельного создания и использования сложных структур данных;
- разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;
- развитие и использование математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата**

Дисциплина «Программирование на Python» включена в перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Программирование на Python» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Искусственный интеллект и анализ данных».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Программирование на Python», являются «Объектно-ориентированное программирование», «Высшая математика», «Теоретические основы информатики».

Дисциплина «Программирование на Python» считается основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Программирование на C#», «Веб-программирование», «Программирование мобильных приложений на Java».

Особенностью дисциплины является то, что в процессе изучения дисциплины обучающиеся получают фундаментальную подготовку включающую в себя основные понятия программирования, в том числе классы, объекты, наследование, инкапсуляция данных и полиморфизм.

Рабочая программа дисциплины «Программирование на Python» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины «Программирование на Python» позволит обучающемуся осуществлять трудовые действия в соответствии с профессиональным стандартом 06.015. «Специалист по информационным системам», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014г. № 896н:

- сбор данных для выявления требований к типовой ИС в соответствии с трудовым заданием;
- определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ;
- документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов организации);
- разработка модели бизнес-процессов заказчика;
- адаптация бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС
- выявление и анализ требований к ИС;
- разработка баз данных ИС;

- создание (модификация) и сопровождение информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций - пользователей ИС

- организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования;

- оптимизация работы ИС;

- управление доступом к данным;

- обработка результатов аналитической деятельности;

- сбор дополнительных материалов Подготовка итоговой отчетности.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория компетенций	Коды компетенции, ПС и ТФ (при наличии)	Формулировка компетенции	Индикаторы компетенции	Дескрипторы индикаторов
Общепрофессиональные компетенции	<b>ОПК-2</b>	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<p><b>ОПК-2.1-</b> Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>ОПК-2.1.1-</b> Демонстрируются знания минимально необходимых основ использования интегрированных сред разработки и программ отладчиков. <b>ОПК-2.1.2-</b> Демонстрируются достаточные знания использования интегрированных сред разработки и программ отладчиков. <b>ОПК-2.1.3-</b> Демонстрируются глубокие знания использования интегрированных сред разработки и программ отладчиков.</p>
			<p><b>ОПК-2.2-</b> Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного</p>	<p><b>ОПК-2.2.1-</b> Умение решать минимально необходимые задачи написания программ с помощью использования интегрированных сред разработки и</p>

		<p>производства при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>поиск ошибок с помощью отладчика  <b>ОПК-2.2.2-</b>  Умение решать стандартные задачи написания программ с помощью использования интегрированных сред разработки и поиск ошибок с помощью отладчика  <b>ОПК-2.2.3-</b>  Умение уверенно решать задачи написания программ с помощью использования интегрированных сред разработки и поиск ошибок с помощью отладчика</p>
		<p><b>ОПК-2.3-</b>  Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>ОПК-2.3.1-</b>  Приводятся минимально необходимые навыки использования интегрированных сред разработки и программ отладчиков  <b>ОПК-2.3.2-</b>  Владение способностью в достаточной степени с помощью использования интегрированных сред разработки и программ отладчиков решать профессиональные прикладные задачи.  <b>ОПК-2.3.3-</b>  Уверенное и профессиональное владение навыками использования интегрированных сред разработки и программ</p>

				отладчиков
				<p><b>ОПК-7.1.1-</b> Демонстрируются знания минимально необходимых основ процедурного и объектно-ориентированного программирования, структуризации и инкапсуляции данных.</p> <p><b>ОПК-7.1.2-</b> Демонстрируются достаточные знания процедурного и объектно-ориентированного программирования, структуризации и инкапсуляции данных.</p> <p><b>ОПК-7.1.3-</b> Демонстрируются глубокие знания процедурного и объектно-ориентированного программирования, структуризации и инкапсуляции данных.</p>
	<b>ОПК-7</b>	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	<p><b>ОПК-7.1-</b> Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.</p> <p><b>ОПК-7.2-</b> Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения</p>	<p><b>ОПК-7.2.1-</b> Умение решать минимально необходимые задачи написания программ с помощью методов процедурного и объектно-ориентированного программирования, использовать модули для расчета статистики, оптимизации и нейросетей.</p> <p><b>ОПК-7.2.2-</b> Умение решать стандартные задачи написания программ</p>

		<p>баз данных и информационных хранилищ.</p>	<p>с помощью методов процедурного и объектно-ориентированного программирования, использовать модули для расчета статистики, оптимизации и нейросетей.  <b>ОПК-7.2.3-</b>  Умение решать задачи написания в том числе и нестандартных программ с помощью методов процедурного и объектно-ориентированного программирования, использовать модули для расчета статистики, оптимизации и нейросетей.</p>
		<p><b>ОПК-7.3-</b>  Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов</p>	<p><b>ОПК-7.3.1-</b>  Владение минимально необходимыми навыками решения профессиональных задач написания программ с помощью современных библиотек для научных расчетов с использованием статистики, оптимизации и нейросетей.  <b>ОПК-7.3.2-</b>  Владение <b>способностью</b> в достаточной степени решать профессиональные задачи написания программ с помощью современных</p>

				библиотек для научных расчетов с использованием статистики, оптимизации и нейросетей. <b>ОПК-7.3.3-</b> Уверенное и профессиональное решение задач написания программ с современных библиотек для научных расчетов с использованием статистики, оптимизации и нейросетей.
--	--	--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

##### 4.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Трудоемкость по семестрам	
		5 семестр	6 семестр
		108	108
Аудиторные занятия (всего)	80	56	24
Занятия лекционного типа	16	4	12
Занятия семинарского типа (практич., семин., лаборат. и др.)	74	52	12
Самостоятельная работа (всего)	100	52	48
Вид промежуточной аттестации (дифференцированный зачет, зачет, экзамен)	36		36
			Экзамен

##### 4.2. Учебно-тематический план дисциплины

###### 4.2.1. Учебно-тематический план дисциплины для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование раздела/темы	Часов по учебной (рабочей) программе				
		Всего в уч. плане по разделу /теме	Всего	Аудиторная работа		Самостоятельная работа студента
				в том числе		
				Лекции (всего/интеракт.)	Практич занятия (всего/интеракт.)	
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Введение среду программирования Python. Типы данных и составные объекты Python.	34	17	2	15	17
2	Тема 2. Управляющие конструкции ходом выполнения программ в Python.	35	17	2	15	18
3	Тема 3. Пользовательские функции и основы функционального программирования в Python.	31	13	2	11	18
4	Тема 4. Модульное программирование. Стандартные и нестандартные модули Python. Математические модули.	30	13	2	11	17
5	Тема 5. Численные методы. Работа с текстом и строками.	30	15	4	11	15
6	Тема 6. Нейронные сети	30	15	4	11	15
	Контроль	36				36
	Итого	216	32	16	74	100

### 4.3. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

#### Тема 1 Введение среду программирования Python. Типы данных и составные объекты Python.

Интерпретаторы и компиляторы. Загрузка среды программирования Python с сайта разработчика.

Установка Python 3.4 в ОС Windows. Знакомство с интерфейсом среды программирования Python. Запуск программ, написанных на Python через командную строку ОС.

Стандартные модули Python. Загрузка модулей в среду программирования и выполнение функция модуля. Ввод и вывод на Python. Форматированный ввод и вывод.

Типизация Python. Специальные типы. Числа: целые, с плавающей точкой и комплексное. Строки.

#### Содержание практических занятий

- Последовательности. Отображения. Арифметические выражения.
- Составные объекты. Списки. Дополнительные возможности при конструировании списков. Кортежи.
- Множества. Словари. Файлы. Вспомогательные типы.
- Стеки. Очереди. Работа с файлами на диске.
- Лабораторная работа №1. «Первая программа на Python».

#### Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;
- подготовка к практическим занятиям;



- подготовка домашних заданий и подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

## **Тема 2 Управляющие конструкции ходом выполнения программ в Python.**

Полное и неполное ветвление.

Реализация многовариантного выбора через ветвления. Параметрический цикл с вариативной и без вариативной части.

Цикл с предусловием. Команды прерывания цикла и ее продолжения со следующей итерации (break, continue).

Выполнение команд внутри контекста (with). Обработка исключений в программах. Встроенные типы исключений и определение новых исключений.

### **Содержание практических занятий**

- Циклы и ветвления в программах.
- Перебор элементов коллекций.
- Использование контекста.
- Лабораторная работа №2 «Обрабатываем электронную таблицу»

### **Самостоятельная работа**

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка домашних заданий и подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

## **Тема 3 Пользовательские функции и основы функционального программирования в Python**

Определение пользовательских функций.

Передача параметров и возврат результатов. Значения аргументов функции по умолчанию. Произвольный набор аргументов. Именованные аргументы. Правила видимости.

Функции, как объекты и замыкания. Декораторы. Итераторы. Генераторы и сопрограммы. Генераторы списков.

Выражения-генераторы.

Основы декларативного программирования. Оператор Lambda. Атрибуты функций. Выполнение неопределенных функций, командами: eval, exec, compile.

Построение графиков с помощью библиотеки Matplotlib.

### **Содержание практических занятий**

- Разработка рекурсивной функции на базе процедурной ее формы.
- Последовательная, параллельная и псевдопараллельная рекурсии. Обработка списков рекурсивными функциями.
- Работа со списком, как со стеком и очередью.
- Визуализация данных. Библиотека Matplotlib
- Лабораторная работа №3 «Графическое отображение электронной таблицы»

### **Самостоятельная работа**

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка домашних заданий и подготовка к выполнению и защите лабораторных работ

## **Тема 4 Модульное программирование. Стандартные и нестандартные модули Python. Математические модули**

Создание и использование модуля. Поиск модулей и компилированные файлы.  
Стандартные модули: sys, os.

Пакеты. Краткая характеристика нестандартных модулей Python. Модуль чисел с плавающей точкой Decimal.

Модуль рациональных чисел Fractions. Модуль стандартных математических функций Math. Модуль абстрактных базовых классов Numbers.

Модуль псевдослучайных чисел Random.

Модуль для работы с комплексными числами CMath.

Модуль для работы с матрицами NumPy.

#### **Содержание практических занятий**

- Работа с рациональными числами.

- Работа с комплексными числами.

- Работа с матрицами.

- Статистические методы. Вариация. Корреляция. Среднеквадратическое отклонение.

- Лабораторная работа №4 «Анализ работы предприятия по данным электронной таблицы».

#### **Самостоятельная работа**

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;

- подготовка к практическим занятиям;

- подготовка домашних заданий и подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

#### **Тема 5 Численные методы. Работа с текстом и строками.**

Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.

Численные методы решения систем алгебраических уравнений.

Численные методы интерполирования. Численные методы интегрирования.

Статистическая обработка данных методом наименьших квадратов. Кодировки символов на Python. Операции над строками. Стандартные модули обработки строк String и Codecs.

Модуль приблизительного сравнения двух строк DiffLib.

Модуль для работы с кодировкой и регулярными выражениями Re. Модуль преобразования данных Struct.

Модуль доступа к базе символов UnicodeData.

#### **Содержание практических занятий**

- Решение алгебраических и трансцендентных уравнений. - Работа с комплексными числами.

- Численные методы интерполирования. Численные методы интегрирования.

- Лабораторная работа №5 «Решение задачи оптимизации численными методами».

#### **Самостоятельная работа**

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;

- подготовка к практическим занятиям;

- подготовка домашних заданий и подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

#### **Тема 6 Нейронные сети**

Принцип организации нейронной сети. Искусственные нейроны и связи. Обратное распространение ошибки.

Обучение нейронной сети. Качество обучения. Переобучение. Обучающее и тестовое множество данных.

Библиотека Keras и способы ее использования для создания модели в виде нейронной сети.

Распознавание объектов с помощью нейронной сети.

Кластеризация классификация объектов с помощью нейронной сети.

Прогнозирование с помощью нейронной сети.

#### **Содержание практических занятий**

- Использование нейронной сети Keras для классификации объектов.

- Использование нейронной сети для прогнозирования.

- Лабораторная работа №6 «Прогноз курса валют с помощью нейронной сети».

#### **Самостоятельная работа**

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;

- подготовка к практическим занятиям;

- подготовка домашних заданий и подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

### **5. Индикаторы достижения компетенций и фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Преподавателю, для проверки сформированности у обучающихся компетенций по дисциплине, предоставляется право выбирать разноуровневые задания по своему усмотрению.

#### **5.1. Индикаторы достижения компетенций на различных этапах их формирования**

№ п/п	Компетенции	Оценка		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
<b>1</b>	<b>ОПК-2</b> Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности			
<b>Знать</b>	Современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует знания минимально необходимых основ использования интегрированных сред разработки и программ отладчиков.	Обучающийся демонстрирует знание использования интегрированных сред разработки и программ отладчиков.	Обучающийся демонстрирует отличное знание использования интегрированных сред разработки и программ отладчиков.
<b>Уметь</b>	Выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе	Умеет решать минимально необходимые задачи написания программ с помощью использования	Умеет решать стандартные задачи написания программ с помощью использования	Отлично умеет самостоятельно решать задачи написания программ с помощью использования

	отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	интегрированных сред разработки и поиска ошибок с помощью отладчика	интегрированных сред разработки и поиска ошибок с помощью отладчика	интегрированных сред разработки и поиска ошибок с помощью отладчика
<b>Владеть</b>	Навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует владение минимально необходимыми навыками решать профессиональные прикладные задачи с помощью интегрированных сред разработки и программ отладчиков.	Обучающийся демонстрирует достаточное владение навыками решать профессиональные прикладные задачи с помощью интегрированных сред разработки и программ отладчиков.	Обучающийся демонстрирует уверенное владение навыками решать профессиональные прикладные задачи с помощью интегрированных сред разработки и программ отладчиков.
<b>2</b>	<b>ОПК-7</b> Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения			
<b>Знать</b>	Основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	Обучающийся демонстрирует знания минимально необходимых основ процедурного и объектно-ориентированного программирования, структуризации и инкапсуляции данных.	Обучающийся демонстрирует достаточные знания процедурного и объектно-ориентированного программирования, структуризации и инкапсуляции данных.	Обучающийся демонстрирует глубокие знания процедурного и объектно-ориентированного программирования, структуризации и инкапсуляции данных.
<b>Уметь</b>	Применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для	Умеет решать минимально необходимые задачи написания программ с помощью методов процедурного и объектно-ориентированного программирования, использовать модули для	Умеет решать стандартные задачи написания программ с помощью методов процедурного и объектно-ориентированного программирования	Умеет самостоятельно и творчески решать задачи написания программ с помощью методов процедурного и объектно-ориентированного программирования, использовать модули для расчета

	автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	расчета статистики, оптимизации и нейросетей.	ия, использовать модули для расчета статистики, оптимизации и нейросетей.	статистики, оптимизации и нейросетей.
<b>Владеть</b>	Навыками программирования, отладки и тестирования прототипов.	Обучающийся демонстрирует минимально необходимые навыки решения профессиональных задач написания программ с помощью современных библиотек для научных расчетов с использованием статистики, оптимизации и нейросетей.	Обучающийся демонстрирует в достаточной степени навыки решения профессиональных задач написания программ с помощью современных библиотек для научных расчетов с использованием статистики, оптимизации и нейросетей.	Обучающийся демонстрирует навыки уверенного и профессионального решения задач программирования с помощью современных библиотек для научных расчетов с использованием статистики, оптимизации и нейросетей.

## 5.2. Фонд оценочных средств дисциплины, отражающий этапы формирования компетенций

### 5.2.1. Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования индикаторов достижения компетенций по данной дисциплине

#### а) задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Первая программа на Python».

##### 1. Цель лабораторной работы

Целью работы является формирование умений работать в интегрированной среде разработки приложений, составлять и отлаживать программы на языке Python, освоить простые операции ввода-вывода. Приложение должно обеспечивать функционал калькулятора, способного производить арифметические действия, введенные пользователем с консоли.

##### 2. Вопросы для защиты лабораторной работы №1:

1. Встроенные типы чисел — int, float, complex. Машинное представление чисел с плавающей точкой и целых.

2. Ввод и вывод с консоли.

3. Преобразование типов при сравнении чисел. Рациональные числа.

Неассоциативность операций в арифметике с плавающей запятой.

4. Целые числа с произвольной точностью.

5. Инструкции и синтаксис. Составные конструкции. Инструкции if/else/elif, логические операторы и выражения сравнения.

Лабораторная работа №2 «Обрабатываем электронную таблицу».

1. *Цель лабораторной работы*

Целью работы является формирование умений работать с электронными таблицами на языке Python с помощью их представления в виде стандартных коллекций, осуществлять их считывание и сохранение в файл CSV. Приложение должно обеспечивать преобразование электронной таблицы по заданному алгоритму, включающему в себя сортировку, замену, вырезку и вставку данных.

2. *Вопросы для защиты лабораторной работы №2:*

1. Встроенные типы последовательностей list, tuple, range и их методы.
2. Встроенный объект dict и его методы. Множества.
3. Встроенные типы set и frozenset.
4. Работа с файлами в Python. Чтение и запись файла.

Лабораторная работа №3 «Графическое отображение электронной таблицы».

1. *Цель лабораторной работы*

Целью работы является формирование умений визуализировать данные электронных таблиц на языке Python. Приложение должно обеспечивать загрузку электронной таблицы из файла CSV и построение графиков продаж предприятия, выручки, продажи по месяцам и дням недели.

2. *Вопросы для защиты лабораторной работы №3:*

1. Построение графиков на Python – библиотека Matplotlib. Построение графика в виде точек, линий. Стили и подписи.
2. Гистограммы на Python. Карты и уровни.
3. Функции на Python. Определение. Вызов. Параметры по умолчанию.
4. Возвращаемые значения. Использование return и yield

Лабораторная работа №4 «Анализ работы предприятия по данным электронной таблицы».

1. *Цель лабораторной работы*

Целью работы является формирование умений анализировать данные в электронной таблице. Приложение должно обеспечивать загрузку электронной таблицы из файла CSV и проведение ABC и XYZ анализа продаж, распределения товаров по группам и вывод этих групп на консоль.

2. *Вопросы для защиты лабораторной работы №4:*

1. Математическая статистика на Python – вариация, корреляция, среднее.
2. Библиотеки для статистики statistics, SciPy, Pandas. Основные преимущества и недостатки.
3. Принципы ABC и XYZ анализа продаж.

Лабораторная работа №5 «Решение задачи оптимизации численными методами».

1. *Цель лабораторной работы*

Целью работы является формирование умений численного решения задачи нелинейной оптимизации. Задана целевая функция, определяющая прибыль предприятия в зависимости от ряда параметров и ограничения. Необходимо найти нужную стратегию для максимизации прибыли и графически отобразить ее.

2. *Вопросы для защиты лабораторной работы №5:*

1. Численные методы поиска экстремума функции. Градиентный метод. Метод наискорейшего спуска.
2. Проблема локального экстремума. Способы ее решения.
3. Выбор шага оптимизации.

Лабораторная работа №6 «Прогноз курса валют с помощью нейронной сети».

1. *Цель лабораторной работы*

Целью работы является формирование умений работы с нейронными сетями, освоение их обучения и использования для прогнозирования. Известно изменение курса валюты в зависимости от времени. Необходимо разработать приложение, которое могло бы предсказать какой будет курс валюты на месяц вперед.

2. *Вопросы для защиты лабораторной работы №6:*

1. Искусственный нейрон, устройство, веса и связи.
2. Обучение сети. Обратное распространение ошибок.
3. Программирование нейросети с помощью библиотеки Keras.
4. Выбор размерности нейронной сети.

**б) перечень вопросов к экзамену:**

1. Встроенный тип str. Методы объекта str. print() и форматирование вывода.
2. Работа с файловой системой средствами Python. Работа с файлами. Методы open(), close(), read(), write().
3. Модуль re. Синтаксис регулярных выражений, метасимволы. Методы compile(), match(), search(), findall(), split(), sub(), subn(). Нумерованные и именованные группы в шаблонах поиска.
4. Встроенные типы последовательностей list, tuple, range и их методы.
5. Встроенный объект dict и его методы. Множества. Встроенные типы set и frozenset.
6. Встроенные типы чисел — int, float, complex. Машинное представление чисел с плавающей точкой и целых. Преобразование типов при сравнении чисел. Рациональные числа. Модуль fractions. Двоичное представление чисел. Неассоциативность операций в арифметике с плавающей запятой. Целые числа с произвольной точностью.
7. Инструкции и синтаксис. Составные конструкции. Инструкции if/else/elif, логические операторы и выражения сравнения
8. Циклы while и for в Python
9. Функции в Python. Основные понятия Передача аргументов в функцию. Специальные режимы сопоставления аргументов.
10. Парадигма объектно-ориентированного программирования. Поддержка в Python функционального программирования.
11. Объекты. Динамическая типизация. Инкапсуляция.
12. Области видимости и пространство имен в Python. Генерация объекта class. Новое пространство имен. Объект экземпляр класса.
13. Атрибуты класса. Атрибуты данных. Атрибуты-методы. Параметр self. Добавление атрибутов к классу во время исполнения программы.
14. Специальные методы и атрибуты классов. Методы \_\_init\_\_() и \_\_del\_\_() в Python. Декораторы функций и декораторы классов. Инструменты интроспекции в Python. Метаклассы.
15. Абстрактные методы в Python. Классические классы и классы нового стиля.
16. Наследование. Базовый и производный класс. Построение производного класса.
17. Агрегация. Контейнеры. Иерархия наследования.
18. Полиморфизм. Подмена методов в производном классе. Доступ к методам базового класса.
19. Обработка исключений. Инструкция try... except... else... finally. Объект Менеджер контекста и конструкция with...as. Классы встроенных исключений. Пользовательские исключения. Генерация заданного исключения с помощью Отладочные проверки assert и возбуждение исключения AssertionError.raise. Поиск ошибок программирования на стадиях разработки и тестирования.
20. Устойчивость объектов. Время жизни объектов. Их сохранение для следующего

запуска программы и/или передачи на другой компьютер. Модуль pickle для хранения представлений объектов в виде байтовых последовательностей и их последующего восстановления (сериализация и десериализация). Модуль shelve – БД для объектов. Независимая от языка программирования сериализация и XML. Создание документов XML и обработка готовых документов средствами Python

21. Модули и пакеты. Библиотеки сторонних разработчиков.

22. Взаимодействие Python с Интернетом. Структура и функционирование сети Интернет. Архитектура клиент-сервер. Пакетная передача данных

23. Математическая статистика на Python – основные методы

24. Построение графиков на Python – библиотека Matplotlib

25. Нейронные сети на Python. Библиотека keras.

### **5.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков**

*Критерии оценивания работы обучающихся на практических занятиях*

Подача оценки преподавателя студентам должна соответствовать следующим критериям:

– предлагаемая оценка должна быть логически обоснованной, конкретной, чёткой, ясной и недвусмысленной;

– оценка должна производиться в позитивной атмосфере, способствующей развитию доверия и взаимопонимания между преподавателем и обучающимися;

– предметом оценки должна выступать текущая работа обучающегося в аудитории, его конкретные высказывания или действия, умения и навыки, способы взаимодействия с другими обучающимися;

– предметом оценки не могут выступать особенности внешности или личности обучающихся;

– критические замечания должны быть конструктивными и направленными на формирование, развитие и совершенствование у обучающихся недостающих или недостаточно полно сформированных компетенций;

– оценка должна быть понятной обучающемуся, предоставляться в соответствии с его индивидуально-психологическими особенностями и способами восприятия и переработки входящей информации. Для этого преподавателю важно выяснить, насколько правильно обучающийся понял данную ему оценку, насколько он с ней согласен или не согласен, как он к ней относится.

*Критерии оценки результатов выполнения лабораторных работ:*

– оценка «отлично» – обучающийся сумел самостоятельно разобраться в задачах, предложенных в лабораторной работе. Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям;

– оценка «хорошо» – обучающийся сумел разобраться в задачах, предложенных в лабораторной работе. Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям;

– оценка «удовлетворительно» – обучающийся сумел разобраться в задачах, предложенных в лабораторной работе. Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям;

– оценка «неудовлетворительно» – не сумел самостоятельно разобраться в задачах лабораторной работы. Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.



*Критерии оценки результатов устного экзамена:*

– оценка «отлично» – обучающийся демонстрирует глубокие знания материала учебной дисциплины и логично его излагает, свободно ориентируется в теоретических концепциях и их авторстве, владеет профессиональной терминологией, делает отсылки к профессиональной литературе и другим источникам, чётко видит и может продемонстрировать связь с другими разделами дисциплины, уверенно отвечает на вопросы, умеет увязать теоретические положения с практикой.

– оценка «хорошо» – обучающийся демонстрирует твердые знания материала учебной дисциплины и логично его излагает, знает основные теоретические концепции и их авторов, хорошо знаком с основной литературой, владеет профессиональной терминологией, способен отвечать на поставленные вопросы, не допуская при этом существенных неточностей, в целом умеет увязать теоретические знания с практическими решениями.

– оценка «удовлетворительно» – обучающийся демонстрирует базовые знания материала учебной дисциплины, допускает ошибки и неточности в его изложении, неуверенно ориентируется в профессиональной терминологии и источниковой базе, испытывает определённые трудности в увязке теоретического материала с практическими решениями.

– оценка «неудовлетворительно» – обучающийся демонстрирует слабое знание основ материала учебной дисциплины, допускает существенные ошибки и неточности в его изложении, плохо владеет профессиональной терминологией, не знаком с большинством теоретических концепций и их авторством, слабо ориентируется в источниковой базе дисциплины, не способен ответить на поставленные вопросы по существу, не умеет увязать теоретические знания с практическими решениями.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (включая самостоятельную работу)**

**а) основная литература**

1. Сузи Р.А. Язык программирования Python [Электронный ресурс]/ Сузи Р.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 350 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52211.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Васильев А.Н. Python на примерах [Электронный ресурс]: практический курс по программированию/ Васильев А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2017.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73043.html>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Маккинли Уэс Python и анализ данных [Электронный ресурс]/ Маккинли Уэс— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2019.— 482 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88752.html>.— ЭБС «IPRbooks».

**б) дополнительная литература**

1. Горожанина Е.И. Нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горожанина Е.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75391.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Павлова А.И. Информационные технологии: основные положения теории искусственных нейронных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлова А.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017.— 191 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87110.html>.— ЭБС «IPRbooks».

3. . Шелудько В.М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шелудько В.М.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87530.html>.— ЭБС «IPRbooks».

**в) Интернет-ресурсы:**

1. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) – электронно-библиотечная система.
2. [www.metanit.ru](http://www.metanit.ru) – сайт о программировании

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для выполнения практических, самостоятельных и контрольных работ подготовлены печатные материалы, которые содержатся в методической папке (кафедра информатики и математики), используются мультимедийные ресурсы кафедры и вуза.

Лекционные и практические занятия предполагают комплект презентационного оборудования: мультимедиа-проектор, ноутбук (или ПЭВМ).

Используемые программы (для подготовки и проведения занятий):

Microsoft Office 2019 Pro Plus (Word, Excel, PowerPoint, Access, Publisher, InfoPath); Adobe Reader; ESET NOD32 Antivirus; [antiplagiat.ru](http://antiplagiat.ru), Научная электронная библиотека eLibrary.ru

Пакет программ Anaconda Python, включая библиотеки keras, numpy, scipy, pandas, smath.

Браузеры: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera

**8. Особенности обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.04.2014 г. № АК-44/05вн и «Положением об обучении студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья», утвержденным ректором ОЧУ ВО «Еврейский университет» от 20.06.2019 г.

Подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом их индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику.

Программа разработана Демичевым В.А.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и принята на заседании кафедры от 27.01.2022 г., протокол №6.

**Лист регистрации изменений и дополнений  
в рабочую учебную программу**

Составителем внесены следующие изменения:

Содержание изменений	Номер протокола и дата заседания кафедры, по утверждению изменений
Рабочая программа дисциплины дополнена и утверждена	№ 1 от 28.08.2023