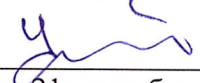


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:
Зав. кафедрой компьютерных
интеллектуальных технологий
проектирования


М.И. Чижов
«21» декабря 2021 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Программные средства для искусственного интеллекта на языке
Python»**

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Искусственный интеллект

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 5 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2022

Составитель:
ПЕТРОВ Р.В., Д.Ф.-М.Н., ДОЦЕНТ, ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ (НГУ)
ТЕЛИНА И.С., ДОЦЕНТ КАФ
ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ (НГУ)
Ершов Евгений Валентинович, д.т.н., профессор, директор
института информационных технологий, зав. кафедрой МПО ЭВМ ЧГУ

г. Воронеж - 2021

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Ковалевская, Е. В. Методы программирования : учебное пособие / Е. В. Ковалевская, Н. В. Комлева. — Москва : Евразийский открытый институт, 2011. — 320 с. — ISBN 978-5-374-00356-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10784.html>

2. Фарафонов, А. С. Программирование на языке высокого уровня : методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Программирование» / А. С. Фарафонов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 32 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22912.html>

3. Юров А.Н. Методические указания к лабораторным работам № 1-3 по дисциплине “Программирование” 14-2013 2013, магн.

4. Юров А.Н. Методические указания к лабораторным работам № 4-5 по дисциплине “Программирование” 15-2013 2013, магн.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <http://www.edu.ru/>

- Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы:

- <http://window.edu.ru>

- <https://wiki.cchgeu.ru/>

**Учебно-методические указания и рекомендации
к изучению тем лекционных и практических занятий, самостоятельной
работе студентов**

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего. час
1	Язык Python	Структуры данных. Переменные. Операции. Условия. Циклы. Функции. Классы. Ошибки и исключения. Стиль программирования (PEP8)	4	4	18	26
2	Работа с библиотеками	Numpy, Pandas, Matplotlib, Seaborn, Scikit-learn, Keras. Назначение. Структуры данных. Основные функции и методы	4	4	18	26
3	Алгоритмы машинного обучения	Предобработка данных. Классификаторы библиотеки scikit-learn. Тренировка алгоритмов машинного обучения для задач классификации. Оценка моделей и настройка их гиперпараметров. Встраивание алгоритма машинного обучения в веб-приложение	2	4	18	24
4	Алгоритмы прогнозирования	Прогнозирование значений непрерывной целевой переменной на основе линейных регрессионных моделей. Применение регуляризации. Регрессия на основе дерева решений	2	4	18	24
5	Кластерный анализ	Кластерный анализ. Алгоритм k средних. Иерархическая кластеризация. Снижение размерности данных	2	2	18	22
6	Алгоритмы глубокого обучения	Основы нейронных сетей. Использование нейронных сетей для распознавания изображений. Сверточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети	2	2	18	22
Итого			16	20	108	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего. час
1	Язык Python	Структуры данных. Переменные. Операции. Условия. Циклы. Функции. Классы. Ошибки и исключения. Стиль программирования (PEP8)	2	2	20	24
2	Работа с библиотеками	Numpy, Pandas, Matplotlib, Seaborn, Scikit-learn, Keras. Назначение. Структуры данных. Основные функции и методы	2	2	20	24
3	Алгоритмы машинного обучения	Предобработка данных. Классификаторы библиотеки scikit-learn. Тренировка алгоритмов машинного обучения для задач классификации. Оценка моделей и настройка их гиперпараметров. Встраивание алгоритма машинного обучения в веб-приложение	-	2	22	24
4	Алгоритмы прогнозирования	Прогнозирование значений непрерывной целевой переменной на основе линейных регрессионных моделей. Применение регуляризации. Регрессия на основе дерева решений	-	2	22	24
5	Кластерный анализ	Кластерный анализ. Алгоритм k средних. Иерархическая кластеризация. Снижение размерности данных	-	-	22	22
6	Алгоритмы глубокого обучения	Основы нейронных сетей. Использование нейронных сетей для распознавания изображений. Сверточные	-	-	22	22

	нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети				
	Итого	4	8	128	140

Темы лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Установка Anaconda. Работа с JupyterNotebook. Написание функций на языке Python. Загрузка библиотек. Создание датасетов и работа с внешними данными.

Лабораторная работа № 2. Тренировка алгоритмов машинного обучения для задач классификации

Лабораторная работа № 3. Тренировка алгоритмов машинного обучения для задач регрессии

Лабораторная работа № 4. Кластеризация и снижение размерности данных

Лабораторная работа № 5. Установка библиотеки Keras. Тренировка и отладка нейронной сети для задачи классификации рукописных цифр

К разделу 1:

1. Даны списки:

$a = [1, 9, 2, 3, 5, 8, 13, 4]$

$b = [1, 2, 3, 4, 5, 9, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]$.

Нужно вернуть список, который состоит из элементов, общих для этих двух списков без повторений.

2. Напишите проверку на то, является ли строка палиндромом.

3. Напишите программу, которая выводит чётные числа из заданного списка и останавливается, если встречает число 555.

4. Напишите функцию, которая проверяет, является ли введенное число простым.

5. Напишите функцию, которая принимает два числа и операцию (+, -, *, /) и выводит результат действия этой операции на числа. Сделайте проверку на введенную операцию.

6. Напишите функцию, которая принимает день, месяц и год, а возвращает True, если есть такая дата в календаре, и False в противном случае.

К разделу 2:

1. Загрузите датасет creditcard.csv с сайта Kaggle.com по ссылке: <https://www.kaggle.com/mlg-ulb/creditcardfraud>. Используя библиотеку Pandas, постройте две гистограммы со значениями указанного преподавателем признака для мошеннических транзакций (Class равен 1) и для обычных (Class равен 0). **К разделу 3 и 4:**

1. Загрузите BostonHousePrices датасет из встроенных наборов данных библиотеки

Scikit-learn. Разбейте данные на тренировочный датасет и контрольный. Обучите модель (на выбор преподавателя) на тренировочных данных и проверьте качество предсказания на контрольных. Как можно улучшить качество предсказания данной модели?

2. Загрузите датасет creditcard.csv с сайта Kaggle.com по ссылке: <https://www.kaggle.com/mlg-ulb/creditcardfraud>. Разбейте данные на тренировочный датасет и контрольный. Обучите модель на тренировочном наборе данных. Предскажите вероятности классов с помощью полученной модели и метода predict_proba. Проверьте точность предсказания с помощью метрики roc_auc_score.

3. Загрузите BostonHousePrices датасет из встроенных наборов данных библиотеки Scikit-learn. Разбейте данные на тренировочный датасет и контрольный. Масштабируйте данные. Обучите модель (на выбор преподавателя) на тренировочных данных.

Графически оцените результат. **К**

разделу 5:

1. Загрузите набор данных MNIST. Постройте нейронную сеть для распознавания рукописных цифр. Подберите оптимизатор. Выберите целевую функцию. Обучите модель. Оцените качество предсказания. Добейтесь улучшения качества путем изменения количества скрытых слоев, числа периодов, числа нейронов в скрытых слоях, размера пакетов. Сделайте вывод.

Контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Какими стандартными функциями языка можно решить задачу классификации?
2. Какими стандартными функциями языка можно решить задачу регрессии?
3. Назовите критерии выбора целевой функции для распознавания рукописных цифр.
4. Какой тип нейронной сети использовался для распознавания рукописных цифр?
5. Методы обучения модели.
6. Как можно улучшить качество предсказания модели?

Средства контроля качества обучения

Вопросы к зачету

- 1 Структуры данных языка Python.
- 2 Переменные. Операции. Условия. Циклы языка Python.
- 3 Функции. Классы.

- 4 Стиль программирования языка Python.
- 5 Работа с библиотеками Numpy, Pandas, Matplotlib 6 Работа с библиотеками Seaborn, Scikit-learn, Keras.
- 7 Предобработка данных.
- 8 Классификаторы библиотеки scikit-learn.
- 9 Тренировка алгоритмов машинного обучения для задач классификации.
- 10 Оценка моделей и настройка их гиперпараметров.
- 11 Встраивание алгоритма машинного обучения в веб-приложение 12 Прогнозирование значений непрерывной целевой 13 Применение регуляризации.
- 14 Регрессия на основе дерева решений и случайного леса 15 Кластерный анализ. Алгоритм k средних. 16 Иерархическая кластеризация. 17 Снижение размерности данных 18 Понятие нейронных сетей.
- 19 Использование нейронных сетей для распознавания изображений. 20 Сверточные нейронные сети. 21 Рекуррентные нейронные сети