

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1159968	Базовые методы анализа данных на современных языках программирования управления бизнесом

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Бизнес-информатика	<b>Код ОП</b> 1. 38.03.05/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Бизнес-информатика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 38.03.05

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Тарасьев Александр Александрович	кандидат экономических наук, без ученого звания	Доцент	анализа систем и принятия решений

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Базовые методы анализа данных на современных языках программирования управления бизнесом

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Целью модуля «Базовые методы анализа данных на языке Python» является изучение возможностей языка Python и пакета Anaconda для применения методов анализа данных на практике. Рассматриваемые в рамках модуля инструменты активно используются специалистами по анализу данных и машинному обучению во всем мире. В модуле рассматриваются алгоритмы извлечения данных из разных источников (файлы, базы данных), элементы разведочного анализа и предобработки данных, построение таблиц сопряженности и корреляционных матриц, алгоритмы классификации, кластеризации и регрессионного анализа, элементы статистического анализа, методы визуализации данных и графического представления результатов их анализа. Дисциплина «Базовые алгоритмы анализа данных на современных языках программирования» содержит обзор пакета Anaconda и языка Python в контексте анализа данных – типы данных и операции с ними, синтаксис и базовые конструкции языка, написание собственных функций, подключение и использование библиотек, способы реализации основных методов анализа данных, включая статистический анализ. В рамках дисциплины «Особенности сбора, обработки и визуализации данных из разных источников на Python» рассматриваются алгоритмы извлечения данных из разных источников (файлы, базы данных), элементы разведочного анализа и предобработки данных, построение таблиц сопряженности и корреляционных матриц, алгоритмы классификации, кластеризации и регрессионного анализа, элементы статистического анализа, методы визуализации данных и графического представления результатов их анализа.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Базовые алгоритмы анализа данных на современных языках программирования	3
2	Особенности сбора, обработки и визуализации данных из открытых источников	3
3	Программная реализация алгоритмов нейронных сетей и статистических алгоритмов	3
ИТОГО по модулю:		9

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Интеллектуальный анализ данных</li><li>2. Алгоритмы и программирование</li><li>3. Управление информационными сервисами</li><li>4. Большие данные в экономике и управлении</li></ol>
---------------------	--

<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационные технологии финансового менеджмента</li> <li>2. Управление цифровым бизнесом в условиях трансформации рыночной системы</li> <li>3. Методы принятия решений</li> <li>4. Анализ данных в условиях неопределенности</li> <li>5. Инновационная деятельность в сфере ИТ</li> <li>6. Управление цифровым бизнесом в условиях трансформации рыночной системы</li> </ol>
---	--

#### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

<b>Перечень дисциплин модуля</b>	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>
1	2	3
Базовые алгоритмы анализа данных на современных языках программирования	ПК-4 - Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	<p>З-1 - Основные методы интеллектуального анализа данных</p> <p>У-1 - Проводить статистический и интеллектуальный анализ данных в процессе решения поставленных задач экономики и управления</p> <p>П-1 - Опыт проведения регрессионного и факторного анализа данных</p> <p>П-2 - Опыт проверки гипотез при заданном уровне достоверности</p> <p>П-3 - Опыт решения проведения интеллектуального анализа данных с помощью языка Python (R)</p> <p>Д-1 - Демонстрировать целеустремленность, внимательность и ответственность при обработке информации</p> <p>Д-2 - Демонстрировать творческий подход и способность критического анализа результатов деятельности</p>
	ПК-6 - Способен проводить	З-2 - Основные методы статистического анализа данных

	<p>экономический и финансовый анализ деятельности отдельных экономических субъектов</p>	<p>З-3 - Методы интеллектуального анализа данных (в том числе больших данных)</p> <p>У-2 - Умеет применять методы интеллектуального анализа данных для проведения экономического и финансового анализа экономических субъектов</p> <p>П-1 - Имеет опыт проведения экономического и финансового анализа экономических субъектов</p>
	<p>ПК-22 - Способен проводить исследования в области экономики, управления и финансов с применением информационных технологий, и методов интеллектуального анализа данных</p>	<p>З-1 - Методы проведения исследований в области экономики, управления и финансов</p> <p>У-1 - Применять методы исследования в области экономики, управления и финансов</p> <p>П-1 - Навыками применения информационных технологий в области экономики, управления и финансов</p> <p>Д-1 - Личные качества: развитый интеллект, системное мышление, креативность</p>
	<p>ПК-23 - Способен разрабатывать модели и методики проведения научных исследований в области экономики, управления и финансов с применением информационных технологий, и методов интеллектуального анализа данных</p>	<p>З-1 - Методики проведения научных исследований в области экономики, управления и финансов</p> <p>У-1 - Разрабатывать модели и методики проведения научных исследований в области экономики, управления и финансов</p> <p>П-1 - Навыками разработки моделей и методик проведения научных исследований в области экономики, управления и финансов</p> <p>Д-1 - Развитый интеллект, системное мышление, креативность</p>
<p>Особенности сбора, обработки и визуализации данных из открытых источников</p>	<p>ПК-4 - Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений</p>	<p>З-1 - Основные методы интеллектуального анализа данных</p> <p>У-1 - Проводить статистический и интеллектуальный анализ данных в процессе решения поставленных задач экономики и управления</p> <p>П-1 - Опыт проведения регрессионного и факторного анализа данных</p> <p>П-2 - Опыт проверки гипотез при заданном уровне достоверности</p>

		<p>П-3 - Опыт решения проведения интеллектуального анализа данных с помощью языка Python (R)</p> <p>Д-1 - Демонстрировать целеустремленность, внимательность и ответственность при обработке информации</p> <p>Д-2 - Демонстрировать творческий подход и способность критического анализа результатов деятельности</p>
	<p>ПК-6 - Способен проводить экономический и финансовый анализ деятельности отдельных экономических субъектов</p>	<p>З-2 - Основные методы статистического анализа данных</p> <p>З-3 - Методы интеллектуального анализа данных (в том числе больших данных)</p> <p>У-2 - Умеет применять методы интеллектуального анализа данных для проведения экономического и финансового анализа экономических субъектов</p> <p>П-1 - Имеет опыт проведения экономического и финансового анализа экономических субъектов</p>
	<p>ПК-22 - Способен проводить исследования в области экономики, управления и финансов с применением информационных технологий, и методов интеллектуального анализа данных</p>	<p>З-2 - Информационные технологии, применяемые в области экономики, управления и финансов</p> <p>У-2 - Применять информационные технологии для проведения исследований в области экономики, управления и финансов</p> <p>П-1 - Навыками применения информационных технологий в области экономики, управления и финансов</p> <p>Д-1 - Личные качества: развитый интеллект, системное мышление, креативность</p>
	<p>ПК-23 - Способен разрабатывать модели и методики проведения научных исследований в области экономики, управления и финансов с применением информационных технологий, и методов интеллектуального анализа данных</p>	<p>З-2 - Методы интеллектуального анализа данных</p> <p>З-3 - Информационные технологии интеллектуального анализа данных</p> <p>У-2 - Применять информационные технологии для интеллектуального анализа данных</p> <p>П-2 - Навыками использования информационных технологий для интеллектуального анализа данных</p>

		Д-1 - Развитый интеллект, системное мышление, креативность
Программная реализация алгоритмов нейронных сетей и статистических алгоритмов	ПК-4 - Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	<p>З-1 - Основные методы интеллектуального анализа данных</p> <p>У-1 - Проводить статистический и интеллектуальный анализ данных в процессе решения поставленных задач экономики и управления</p> <p>П-1 - Опыт проведения регрессионного и факторного анализа данных</p> <p>П-2 - Опыт проверки гипотез при заданном уровне достоверности</p> <p>П-3 - Опыт решения проведения интеллектуального анализа данных с помощью языка Python (R)</p> <p>Д-1 - Демонстрировать целеустремленность, внимательность и ответственность при обработке информации</p> <p>Д-2 - Демонстрировать творческий подход и способность критического анализа результатов деятельности</p>
	ПК-22 - Способен проводить исследования в области экономики, управления и финансов с применением информационных технологий, и методов интеллектуального анализа данных	<p>З-1 - Методы проведения исследований в области экономики, управления и финансов</p> <p>З-2 - Информационные технологии, применяемые в области экономики, управления и финансов</p> <p>У-1 - Применять методы исследования в области экономики, управления и финансов</p> <p>У-2 - Применять информационные технологии для проведения исследований в области экономики, управления и финансов</p> <p>П-1 - Навыками применения информационных технологий в области экономики, управления и финансов</p> <p>Д-1 - Личные качества: развитый интеллект, системное мышление, креативность</p>
	ПК-23 - Способен разрабатывать модели и методики проведения научных исследований в области экономики, управления и финансов с	<p>З-3 - Информационные технологии интеллектуального анализа данных</p> <p>У-2 - Применять информационные технологии для интеллектуального анализа данных</p>

	применением информационных технологий, и методов интеллектуального анализа данных	П-2 - Навыками использования информационных технологий для интеллектуального анализа данных Д-1 - Развитый интеллект, системное мышление, креативность
--	---	---

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и очно-заочной формах.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Базовые алгоритмы анализа данных на**  
**современных языках программирования**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Тарасьев Александр Александрович	кандидат экономических наук, без ученого звания	Доцент	анализа систем и принятия решений

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Институт экономики и управления

Протокол № 20 от 25.03.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Тарасьев Александр Александрович, Доцент, анализа систем и принятия решений

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
001	Начало работы в Python	Знакомство с интерфейсом Jupyter Notebook. Элементы языка разметки Markdown. Элементарные вычисления в Python. Переменные в Python. Типы данных в Python: числовой, целочисленный, логический, строковый. Приведение типов.
002	Целые числа, ввод-вывод, простые операции со строками.	Знакомство с Python, основные типы данных, операции с ними. Запуск программ в среде PyCharm. Получение результатов.
003	Условный оператор и цикл while.	Логический тип переменных, условный оператор. If, else. Цикл while.
004	Функции и рекурсия.	Функция. Локальные и глобальные переменные. Возврат значений, использование рекурсии.
005	Кортежи, списки. Цикл for.	Кортежи, списки, основные методы работы с кортежами и списками. Функция range, цикл for и другие функции для работы с контейнерами.
006	Множества и словари	Методы создания множеств. Словари, создание и примеры использования.
007	Сортировки и введение в алгоритмы. Генераторы, итераторы.	Сортировки и их сложность. Алгоритмическая сложность основных структур данных. Итераторы и генераторы, оператор yield. Создание итерируемых объектов.
008	Объектно-ориентированное программирование.	Введение в объектно-ориентированное программирование. Классы. Инкапсуляция и конструкторы. Наследование и полиморфизм. Обработка ошибок. Модульное оформление.

	Инструменты для анализа данных	Логирование и тестирование. Изучение модулей <code>scipy</code> , <code>numpy</code> , <code>pandas</code> , <code>matplotlib</code> .
009	Введение в С	Краткий обзор сред разработки: Обзор компиляторов для Linux; Windows; MacOSX; Обзор сред разработки; Блокнот; CodeBlocks; Eclipse; QtCreator. 3. Понимание алгоритма и структур данных: Понятие алгоритма; Требования к алгоритму; Запись алгоритма; Структура данных; Применение структур данных. 4. Инструменты визуализации алгоритмов: Способы визуализации; Язык UML; Примеры диаграмм; Программное обеспечение.
010	Сложность алгоритма и простые алгоритмы	. Асимптотическая сложность алгоритма: Сложность алгоритма; Анализ сложности алгоритма. 2. Оценка времени выполнения алгоритмов: O Большое(O) - худшее время выполнения алгоритмов; Тета Большое (Θ) - среднее время выполнения; Омега Большое (Ω) - лучшее время выполнения алгоритмов. 3. Линейный, ветвящийся, циклический алгоритмы: Линейный алгоритм; Ветвящийся алгоритм; Циклический алгоритм. 4. Алгоритм Эвклида, расширенный алгоритм Эвклида, решето Эратосфена: Алгоритм Эвклида; Расширенный алгоритм Эвклида; Решето Эратосфена.
011	Массивы	1. Понятие и виды массивов: Понятие массива; Виды массивов; Одномерные массивы; Многомерные массивы; Матрицы; Треугольные массивы. 2. Базовые сортировки: Цель сортировки; Пузырьковая сортировка; Шейкерная сортировка. 3. Сортировки методом вставки и выбора: Сортировка методом вставки; Сортировка методом выбора. 4. Алгоритмы поиска: Алгоритмы поиска; Линейный поиск; Поиск с барьером. 5. Бинарный и интерполяционный поиск: Бинарный поиск; Интерполяционный поиск.
012	Сложные сортировки массивов	1. Быстрая сортировка Хоара: Сортировка Хоара; Сортировка (разбиение) Ломута. 2. Быстрая сортировка. Улучшения: “Толстое” разбиение; Улучшенная быстрая сортировка; Плюсы и минусы быстрой сортировки. 3. Сортировка слиянием: Алгоритм нисходящего слияния; Алгоритм восходящего слияния; Алгоритм двухпутевого слияния; Плюсы и минусы сортировки слиянием. 4. Сортировка подсчетом, алгоритм со списком: Сортировка подсчетом (Counting); Сортировка алгоритмом со списком (Pigeonhole sort). 5. Блочная сортировка: Блочная сортировка; Плюсы и минусы; Пример кода. 6. Улучшенная сортировка вставками (Сортировка Шелла): Улучшенная сортировка вставками.
013	Стеки, очереди и списки. Деревья.	1. Односвязные списки: Односвязные списки; Преимущества и недостатки использования. 2. Двусвязные списки: Двусвязные списки; Отличие от односвязных списков; Достоинства и недостатки. 3. Циклический список: Циклические списки; Причины использования. 4. Стек на основе односвязного списка: Стек; Типовые операции над стеком. 5. Очередь на основе двусвязного списка: Очередь; Типовые операции над очередью.  1. Понятие и виды деревьев: Понятие дерева; Виды деревьев. 2. Построение двоичного дерева поиска: Структура дерева; Вставка узла; Скобочная запись; Удаление узла. 3.

		Рекурсивный обход двоичного дерева: Рекурсивный обход дерева; Примеры рекурсивного обхода дерева. 4. Построение сбалансированного дерева: Сбалансированное дерево; Описание на языке C. 5. Бинарный поиск в дереве: Деревья поиска; Бинарный поиск. 6. Пирамидальная сортировка (Heap sort): Пирамидальная сортировка.
014	Графы	1. Понятие и виды графов: Графы; Виды графов; Матрица смежности. 2. Обход графа в глубину: Обход графа в глубину; Пример описания обхода графа в глубину. 3. Обход графа в ширину: Обход графа в ширину; Пример обхода графа в ширину. 4. Волновой алгоритм: Волновой алгоритм Ли; Применение волнового алгоритма. 5. Реализация волнового алгоритма для дискретного рабочего поля. 6. “Жадные” алгоритмы: Определение “жадных” алгоритмов; Решение задачи о расписании; Примеры использования “жадных” алгоритмов.
015	Хеш-таблицы	1. Хеширование, хеш-функции: Хеширование; Хеш-функции; Хеш-таблицы; Коллизии; Метод цепочек. 2. MD5: Применение MD5; Устройство MD5. 3. Построение таблиц: Хеш-таблицы; Способы создания; Создание хеш-таблицы на основе метода цепочек. 4. Открытая адресация: Понятие открытой адресации; Подготовка хеш-таблицы. 5. Открытая адресация: Линейное пробирование; Квадратичное пробирование; Двойное хеширование.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы Тренинг диагностического мышления	ПК-4 - Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	П-3 - Опыт решения проведения интеллектуального анализа данных с помощью языка Python (R)

### 1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Базовые алгоритмы анализа данных на современных языках программирования

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Дубровский, С. А.; Методы обработки и анализа экспериментальных данных : учебное пособие.; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/55640.html> (Электронное издание)
2. Секлетова, Н. Н.; Системный анализ и принятие решений : учебное пособие.; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/75407.html> (Электронное издание)
3. Маккинли, Слинкина, А.; Python и анализ данных; Профобразование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/88752.html> (Электронное издание)
4. Чубукова, И. А.; Data Mining : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)|Бином. Лаборатория знаний, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233055> (Электронное издание)
5. Полубояров, В. В.; Использование MS SQL Server Analysis Services 2008 для построения хранилищ данных : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/102014.html> (Электронное издание)
6. Синева, И. С.; Анализ данных в среде R. Ч. 1 : учебное пособие.; Московский технический университет связи и информатики, Москва; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/92422.html> (Электронное издание)
7. Агалаков, С. А.; Анализ данных в среде R : практикум.; Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, Омск; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614033> (Электронное издание)
8. Сузи, Р. А.; Язык программирования Python : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)|Бином. Лаборатория знаний, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233288> (Электронное издание)
9. Шелудько, В. М.; Язык программирования высокого уровня Python: функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500060> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Макленнен, Макленнен Д., Чжаохуэй, Чжаохуэй Т., Криват, Криват Б., Лашкевич, А.; Microsoft SQL Server 2008: Data Mining - интеллектуальный анализ данных; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2009 (1 экз.)
2. Schmidt, A.; Design of adaptive finite element software. The finite element toolbox ALBERTA; Springer, [Berlin etc.]; 2005 (1 экз.)
3. Бизли, Дэвид М., Д. М., Артеменко, Ю. Н., Птицын, К. А.; Язык программирования Python : справочник : пер. с англ.; ДиаСофт, Киев; 2000 (1 экз.)
4. Бугримов, А. Л.; Python. Быстрое погружение в программирование : учебное пособие.; Информационно-издательское управление МГОУ, Москва; 2018 (1 экз.)
5. Вирт, Вирт Н., Ткачев, Ф. В.; Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD : [учебник].; ДМК-Пресс, Москва; 2010 (1 экз.)
6. Синицын, С. В., Михайлов, А. С., Хлытчиев, О. И.; Программирование на языке высокого уровня :

учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по обл.)" и др. экон. специальностям.; Академия, Москва; 2010 (1 экз.)

7. Доусон, М., Порицкий, В.; Программируем на Python; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2014 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Базовые алгоритмы анализа данных на современных языках программирования**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION & SUPPORT 12 MONTHS svp_ed Matlab R2015a + Simulink SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	<p>Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p>
6	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p>



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Особенности сбора, обработки и**  
**визуализации данных из открытых**  
**источников**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Тарасьев Александр Александрович	кандидат экономических наук, без ученого звания	Доцент	анализа систем и принятия решений

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Институт экономики и управления

Протокол № 20 от 25.03.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Тарасьев Александр Александрович, Доцент, анализа систем и принятия решений

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
001	Базовые понятия программирования	Переменные, операторы, управляющие конструкции, циклы. Типы данных в Python: строки, списки, кортежи, словари, множества. Функции, их определение, особенности вызова функций. Простейшие алгоритмы.
002	Элементы функционального программирования	Элементы функционального программирования: list comprehensions, лямбда-функции, рекурсия. Элементы объектно-ориентированного программирования. Объект, свойство, метод. Ввод-вывод. Работа с файлами. Работа с файлами различных форматов: CSV, XML, JSON и др.
003	Регулярные выражения	Регулярные выражения, использование регулярных выражений для обработки текстов и извлечения данных. Чтение и обработка (парсинг) веб-страниц (файлов HTML) с помощью BeautifulSoup, извлечение данных из веб-страниц. Работа с внешними API различных сервисов. Математические и статистические инструменты Python. Построение графиков и диаграмм с помощью Matplotlib + Pyplot. Обработка данных в pandas.
004	Анализ временных рядов с помощью Python	Rolling window estimations. Экспоненциальное сглаживание, модель Хольта-Винтерса. Кросс-валидация на временных рядах, подбор параметров. Стационарность, единичные корни. Линейные модели на временных рядах. Извлечение признаков (Feature extraction). Линейная регрессия vs XGBoost.

005	Библиотеки Python для Data Science	Основные библиотеки Python. Интерактивная оболочка для языка Python. Jupyter. Работа с векторами и матрицами. NumPy. Методы линейной алгебры и методы для работы с вероятностными распределениями, интегральным исчислением и преобразованиями Фурье. SciPy. Matplotlib. Scikit-learn. TensorFlow. Библиотека глубокого обучения. Keras.
006	Визуализация данных с Python	Основные методы Seaborn и Plotly. Примеры визуального анализа данных. n-мерное пространство с t-SNE. Matplotlib для построения графиков на языке программирования Python. Ggplot – операция грамматики для графики. Boken. Pygal для визуализации данных. Geoplotlib для разработки карт и нанесения на карту географических данных. Missingno для работы с набором данных, имеющим пропущенные или беспорядочные значения.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы Тренинг диагностического мышления	ПК-22 - Способен проводить исследования в области экономики, управления и финансов с применением информационных технологий, и методов интеллектуального анализа данных	П-1 - Навыками применения информационных технологий в области экономики, управления и финансов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Особенности сбора, обработки и визуализации данных из открытых источников

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Дубровский, С. А.; Методы обработки и анализа экспериментальных данных : учебное пособие.; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/55640.html> (Электронное издание)
2. Пальмов, С. В.; Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие.; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/75376.html> (Электронное издание)
3. Секлетова, Н. Н.; Системный анализ и принятие решений : учебное пособие.; Поволжский

государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/75407.html> (Электронное издание)

4. Маккинли, , Слинкина, , А.; Python и анализ данных; Профобразование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/88752.html> (Электронное издание)

5. Чубукова, , И. А.; Data Mining : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89404.html> (Электронное издание)

6. Синева, , И. С.; Анализ данных в среде R. Ч. 1 : учебное пособие.; Московский технический университет связи и информатики, Москва; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/92422.html> (Электронное издание)

7. Шелудько, В. М.; Основы программирования на языке высокого уровня Python : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500056> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Сантуш Лесса, Лесса, А., Дос-Сантос Лесса, А.; Python. Руководство разработчика : Пер. с англ.; ДиаСофтЮП, Москва; СПб.; Киев; 2001 (1 экз.)

2. Сузи, Р. А.; Python : Наиболее полн. рук..; БХВ-Петербург, Дюссельдорф; Киев; Москва; СПб.; 2002 (1 экз.)

3. Доусон, М., Порицкий, В.; Програмируем на Python; Питер, Москва; 2015 (1 экз.)

4. Синицын, С. В., Михайлов, А. С., Хлытчиев, О. И.; Программирование на языке высокого уровня : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по обл.)" и др. экон. специальностям.; Академия, Москва; 2010 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Особенности сбора, обработки и визуализации данных из открытых источников**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
-------	--------------	---	---

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p>

4	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Программная реализация алгоритмов**  
**нейронных сетей и статистических**  
**алгоритмов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Тарасьев Александр Александрович	кандидат экономических наук, без ученого звания	Доцент	анализа систем и принятия решений

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Институт экономики и управления

Протокол № 20 от 25.03.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Тарасьев Александр Александрович, Доцент, анализа систем и принятия решений

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
001	Введение в инженерию знаний. Модели представления знаний	Понятие инженерии знаний. Представление, обработка и приобретение знаний. Экспертные системы и базы знаний. Мягкие системы искусственного интеллекта. Модели представления знаний. Продукционные системы. Семантические сети и сети фреймов. Формальные системы. Логика предикатов первого порядка как формальная система. Автоматизация дедуктивных рассуждений. Метод резолюций для исчисления предикатов первого порядка. Языки ИИ. Логическое программирование. Язык Пролог.
002	Неопределенные знания и рассуждения в условиях неопределенности	Виды неполной информации при проектировании сложной системы. Действия в условиях неопределенности. Правило Байеса и его использование. Байесовская сеть. Вероятностный вывод в байесовских сетях. Вероятностный вывод во временных моделях. Статистические методы обучения
003	Нечеткие системы	Основы теории нечетких множеств. Операция импликации. Законы нечеткой логики. Определение лингвистической переменной. Схема приближенного логического вывода. Основные правила умозаключений. Универсальная аппроксимация с помощью систем нечеткого вывода. Схемы логического вывода. Введение в задачу нечеткого управления. Правила, импликация, заключения. Накопление результатов и дефазификация.
004	Основы теории нейронных сетей	Моделирование нейронных структур мозга. Модель нейрона. Задачи нейронных сетей. Основные свойства. Обучение



		однослойных и специальных нейронных сетей. Способы представления процесса обучения. Алгоритмы обучения: однослойной нейронной сети, по дельта правилу, однослойных НС с нелинейной функцией активации, алгоритм «победитель получает все». Радиально-базисные сети. Сети регрессии. Вероятностные НС. Многослойные нелинейные нейронные сети. Алгоритм обратного распространения ошибки. Эффективность аппарата нейросетей. Обзор современных нейропакетов и их возможностей
005	Эволюционные вычисления	Основные направления современного эволюционного моделирования. Генетические алгоритмы и их применение. Стандартный генетический алгоритм. Вычислительная эффективность применения генетического алгоритма. Разновидности генетических алгоритмов. Эволюционная стратегия. Генетическое программирование. Эволюционный алгоритм. Применимость генетических алгоритмов для задач оптимизации
006	Гибридные (мягкие) системы	Понятие нечеткой нейросети. Структуры гибридных систем. Нечеткий нейронный контроллер. Алгоритмы обучения для нечеткой нейронной сети контроллера. Нечеткие системы с генетической настройкой. Мягкая экспертная система. Примеры систем. Нечеткая реляционная алгебра. Сервер нечетких данных

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-23 - Способен разрабатывать модели и методики проведения научных исследований в области экономики, управления и финансов с применением информационных технологий, и методов интеллектуального анализа данных	П-2 - Навыками использования информационных технологий для интеллектуального анализа данных

### 1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Программная реализация алгоритмов нейронных сетей и статистических алгоритмов**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Белозерова, Г. И.; Нечеткая логика и нейронные сети : учебное пособие. 1. ; Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, Липецк; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576909> (Электронное издание)
2. Цисарь, , И. Ф.; MATLAB Simulink. Компьютерное моделирование экономики; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/90387.html> (Электронное издание)
3. Седов, , В. А.; Введение в нейронные сети : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «нейроинформатика» для студентов специальности 09.03.02 «информационные системы и технологии».; Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/69319.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. , Ярушкина, Н. Г.; Нечеткие гибридные системы. Теория и практика; Физматлит, Москва; 2007 (1 экз.)
2. Галушкин, А. И.; Нейронные сети: основы теории : [монография].; Горячая линия-Телеком, Москва; 2014 (1 экз.)
3. Усков, А. А., Кузьмин, А. В.; Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика; Горячая линия - Телеком, Москва; 2004 (2 экз.)
4. Трофимова, Е. А., Трофимова, Е. А.; Нейронные сети в прикладной экономике : [учебное пособие для студентов, обучающихся по программе магистратуры по направлению подготовки 38.04.01 "Экономика"]; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (5 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Программная реализация алгоритмов нейронных сетей и статистических алгоритмов**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER</p>

		Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	LICENSE + SW SUBSCRIPTION & SUPPORT 12 MONTHS svp_ed Matlab R2015a + Simulink
4	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами  Подключение к сети Интернет	Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION & SUPPORT 12 MONTHS svp_ed  Matlab R2015a + Simulink
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Периферийное устройство  Персональные компьютеры по количеству обучающихся  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами  Подключение к сети Интернет	Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION & SUPPORT 12 MONTHS svp_ed  Matlab R2015a + Simulink