

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

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1159966	Интеллектуальный анализ данных

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
2	Шаманов Анатолий Павлович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	анализа систем и принятия решений

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Интеллектуальный анализ данных

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Целью модуля Интеллектуальный анализ данных является изучение базовых алгоритмов интеллектуального анализа данных (Data mining), используемых при решении задач классификации, кластеризации, поиска ассоциаций и выявления аномалий в больших объемах экономических и других данных. Модуль заканчивается выполнением и защитой проекта, ориентированного на практическое применение полученных знаний. Дисциплина «Интеллектуальные информационные системы и использование нейронных сетей в анализе экономической информации» подразумевает изучение современных технологий нейронных сетей и методов их обучения. Подробно рассматриваются перцептроны (от перцептрона Розенблата для многослойных), сверточные нейронные сети широко используемые в настоящее время для решения различных задач, Байесовские сети, самоорганизующиеся карты Кохонена. Рассматриваются возможные методы обучения нейронных сетей (метод распространения обратной ошибки, метод симулированного отжига, методы Монте-Карло и генетические алгоритмы). Подробно рассматривается применение нейросетевых технологий при проектировании интеллектуальных информационных систем и решении различных задач экономики и бизнеса. На практических занятиях анализируются конкретные бизнес-кейсы, по использованию нейронных сетей с помощью имеющихся библиотек, программных продуктов. Дисциплина «Современные технологии интеллектуального анализа данных» нацелена на изучение современных алгоритмов интеллектуального анализа данных (Data mining), используемых для решения его основных задач: классификации, кластеризации, регрессии, поиска ассоциаций и обнаружения аномалий (Novelty detection). Подробно рассматриваются статистические и вероятностные методы анализа данных в экономике и управлении. На практических занятиях анализируются конкретные бизнес-кейсы, по использованию методов интеллектуального анализа данных с помощью имеющихся библиотек, программных продуктов, языка Python.

## 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	Современные технологии интеллектуального анализа данных	3
2	Интеллектуальные информационные системы и использование нейронных сетей в анализе экономической информации	3
ИТОГО по модулю:		6

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Математические методы анализа</li><li>2. Алгоритмы и программирование</li><li>3. Информационные системы и технологии</li><li>4. Информационные технологии в бизнесе</li></ol>
---------------------	--

<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Большие данные в экономике и управлении</li> <li>2. Архитектура и бизнес-процессы предприятия</li> <li>3. Управление информационными сервисами</li> <li>4. Программирование и анализ данных на языке "R"</li> <li>5. Базовые методы анализа данных на языке Python</li> <li>6. Управление в условиях цифровизации экономики</li> <li>7. Базовые методы анализа данных на современных языках программирования управления бизнесом</li> <li>8. Аналитика, коммуникации и документооборот в ИТ-сфере</li> <li>9. Инновационная деятельность в сфере ИТ</li> <li>10. Анализ данных в условиях неопределенности</li> <li>11. Информационные технологии финансового менеджмента</li> <li>12. Информационные технологии на финансовых рынках</li> </ol>
---	--

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

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Интеллектуальные информационные системы и использование нейронных сетей в анализе экономической информации	ПК-1 - Способен выявлять и анализировать целевые сегменты рынка	<p>З-1 - Основные методы анализа конъюнктуры рынков (анализ спроса, предложения, динамики цен, объемов торгов)</p> <p>У-2 - Проводить поиск необходимой информации для анализа конъюнктуры рынков в сети интернет</p> <p>У-3 - Использовать язык Python для анализа целевых сегментов рынка</p> <p>П-2 - Опыт применения методов поиска, сбора и обработки, критического анализа и</p>

		<p>синтеза информации о целевых сегментах рынка</p> <p>Д-1 - Демонстрировать внимательность, усердие и целеустремленность в поиске и обработке информации</p> <p>Д-2 - Демонстрировать развитый интеллект и критическое мышление</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>З-2 - Основные методы статистического анализа данных</p> <p>У-1 - Проводить статистический и интеллектуальный анализ данных в процессе решения поставленных задач экономики и управления</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-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-17 - Способен оказывать консультационные услуги в сфере применения информационных технологий для повышения</p>	<p>З-1 - Технологии консультирования</p> <p>З-2 - Методы применения информационных технологий для повышения эффективности деятельности организации</p>

	<p>эффективности деятельности организации</p>	<p>У-1 - Применять информационные технологии для повышения эффективности деятельности организации</p> <p>У-2 - Консультировать по применению информационных технологий для повышения эффективности деятельности организации</p> <p>П-1 - Опыт консультационной деятельности в сфере применения информационных технологий</p> <p>П-2 - Опыт повышения эффективности деятельности организации</p> <p>Д-1 - Личные качества: коммуникабельность, внимательность, креативность</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>З-3 - Методы интеллектуального анализа данных</p> <p>У-1 - Применять методы исследования в области экономики, управления и финансов</p> <p>У-3 - Применять методы интеллектуального анализа данных</p> <p>П-1 - Навыками применения информационных технологий в области экономики, управления и финансов</p> <p>П-2 - Навыками интеллектуального анализа данных</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>З-2 - Методы интеллектуального анализа данных</p> <p>З-3 - Информационные технологии интеллектуального анализа данных</p> <p>У-1 - Разрабатывать модели и методики проведения научных исследований в области экономики, управления и финансов</p>

		<p>У-2 - Применять информационные технологии для интеллектуального анализа данных</p> <p>П-1 - Навыками разработки моделей и методик проведения научных исследований в области экономики, управления и финансов</p> <p>П-2 - Навыками использования информационных технологий для интеллектуального анализа данных</p> <p>Д-1 - Развитый интеллект, системное мышление, креативность</p>
Современные технологии интеллектуального анализа данных	<p>ПК-1 - Способен выявлять и анализировать целевые сегменты рынка</p>	<p>З-1 - Основные методы анализа конъюнктуры рынков (анализ спроса, предложения, динамики цен, объемов торгов)</p> <p>У-3 - Использовать язык Python для анализа целевых сегментов рынка</p> <p>П-1 - Устойчивые навыки самостоятельной работы с источниками информации и литературой для поиска информации о целевых сегментах рынка и ее применения для поставленных целей анализа</p> <p>П-2 - Опыт применения методов поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации о целевых сегментах рынка</p> <p>Д-1 - Демонстрировать внимательность, усердие и целеустремленность в поиске и обработке информации</p> <p>Д-2 - Демонстрировать развитый интеллект и критическое мышление</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>З-2 - Основные методы статистического 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>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-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-17 - Способен оказывать консультационные услуги в сфере применения информационных технологий для повышения эффективности деятельности организации</p>	<p>З-1 - Технологии консультирования</p> <p>З-2 - Методы применения информационных технологий для повышения эффективности деятельности организации</p> <p>У-1 - Применять информационные технологии для повышения эффективности деятельности организации</p> <p>У-2 - Консультировать по применению информационных технологий для повышения эффективности деятельности организации</p> <p>П-1 - Опыт консультационной деятельности в сфере применения информационных технологий</p> <p>П-2 - Опыт повышения эффективности деятельности организации</p> <p>Д-1 - Личные качества: коммуникабельность, внимательность, креативность</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>З-3 - Методы интеллектуального анализа данных</p> <p>У-2 - Применять информационные технологии для проведения исследований в области экономики, управления и финансов</p>



		<p>У-3 - Применять методы интеллектуального анализа данных</p> <p>П-1 - Навыками применения информационных технологий в области экономики, управления и финансов</p> <p>П-2 - Навыками интеллектуального анализа данных</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>З-2 - Методы интеллектуального анализа данных</p> <p>З-3 - Информационные технологии интеллектуального анализа данных</p> <p>У-1 - Разрабатывать модели и методики проведения научных исследований в области экономики, управления и финансов</p> <p>У-2 - Применять информационные технологии для интеллектуального анализа данных</p> <p>П-1 - Навыками разработки моделей и методик проведения научных исследований в области экономики, управления и финансов</p> <p>П-2 - Навыками использования информационных технологий для интеллектуального анализа данных</p> <p>Д-1 - Развитый интеллект, системное мышление, креативность</p>

### 1.5. Форма обучения

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Современные технологии**  
**интеллектуального анализа данных**

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
2	Шаманов Анатолий Павлович	кандидат технических 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
- Шаманов Анатолий Павлович, 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 анализ данных	Корневой анализ данных в системе дисциплин. Науки данных.
002	Кластерный анализ	Метод к-средних и его модификации
003	Правила интерпретации кластеров в смешанных шкалах	Сравнение средних и бутстрэп. Таблицы сопряженности и коэффициенты Кетле. Вклад в разброс данных и традиционные характеристики связи: корреляционное отношение и коэффициент ассоциации хи-квадрат. Операциональная интерпретация последнего в терминах коэффициентов Кетле.
004	Задачи коррелирования	Двумерный регрессионный анализ. Коэффициент корреляции и его свойства. Коэффициент детерминации как характеристика качества. Ложная корреляция. Вероятностный смысл коэффициента корреляции. Другие критерии и нелинейные функции регрессии: понятие о методах, имитирующих природу для оптимизации сложных функций ошибки.
005	Многомерная линейная регрессия	Ортогональный проектор и весовые коэффициенты. Коэффициент детерминации. Линейный дискриминантный анализ. Понятие о методе опорных векторов.
006	Подход Бэйеса к анализу данных	Теорема Бэйеса и классификатор Бэйеса. Наивный классификатор Бэйеса для категорий текстов. Модель мешка слов для оценки вероятностей.
007	Метод главных компонент	Аппроксимационная модель. Сингулярное разложение и спектральное разложение матриц. Визуализация данных.

		Традиционная формулировка метода и ее связь с модельной формулировкой.
<b>008</b>	Основные методы кластер-анализа матриц сходства и сетях связи	Дивизимные и агломеративные подходы.

### 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	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-4 - Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	З-1 - Основные методы интеллектуального анализа данных З-2 - Основные методы статистического анализа данных У-1 - Проводить статистический и интеллектуальный анализ данных в процессе решения поставленных задач экономики и управления

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Современные технологии интеллектуального анализа данных

#### 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. Бекетнова, Ю. М.; Модели и методы решения аналитических задач финансового мониторинга : монография.; Прометей, Москва; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494851> (Электронное издание)

7. 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)

8. 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)

### **Печатные издания**

1. , Барсегян, А. А., Куприянов, М. С., Холод, И. И., Тесс, М. Д., Елизаров, С. И.; Анализ данных и процессов : [учеб. пособие].; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2009 (1 экз.)

2. , Пальти, И.; Spark для профессионалов. Современные паттерны обработки больших данных; Питер, Санкт-Петербург; 2017 (1 экз.)

3. ; Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP : [учеб. пособие].; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2008 (1 экз.)

4. Петрунин, Ю. Ю.; Информационные технологии анализа данных. Data Analysis : учеб. пособие по дисциплине "Информатика" для студентов вузов, обучающихся по упр. и экон. специальностям и направлениям.; КДУ, Москва; 2008 (11 экз.)

5. Witten, Ian H., I. H., Frank, Frank E.; Data Mining. Practical Machine Learning Tools and Techniques; Elsevier : Morgan Kaufman Publisher, Amsterdam [etc.]; 2005 (1 экз.)

6. Чубукова, И. А.; Data mining : учеб. пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2008 (3 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.

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

#### Современные технологии интеллектуального анализа данных

#### 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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство 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
2	Консультации	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
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	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>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
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>
5	Лабораторные занятия	<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>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Интеллектуальные информационные**  
**системы и использование нейронных сетей в**  
**анализе экономической информации**

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
2	Шаманов Анатолий Павлович	кандидат технических 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
- Шаманов Анатолий Павлович, 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	Искусственный интеллект как научное направление, представление знаний, рассуждений и задач	Построение систем искусственного интеллекта. Понятие о системе искусственного интеллекта. Модельный подход в имитации интеллектуальной деятельности. Искусственный интеллект как научное направление, представление знаний, рассуждений и задач; эпистемологическая полнота представления знаний и эвристически эффективные стратегии поиска решения задач. Механизмы искусственного интеллекта (система и варианты элементов и структур). Свойства окружающего мира и его отражение в модели. Виды моделей. Иерархии в представлении мира. Моделирование как метод научного познания. Понятие отображения информации. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации и управления. Понятие обратной задачи. Понятие о технологии. Модели и знания. Знания и умения. Операции со знаниями.
002	Эпистемологическая полнота представления знаний и эвристически эффективные стратегии поиска решения задач	Основные подходы к реализации систем искусственного интеллекта. Моделирование механизмов искусственного интеллекта. Основные подходы к реализации систем искусственного интеллекта, технические реализации, перспективы. Вычислительные среды для реализации систем искусственного интеллекта. Современные платформы. Искусственная среда. Прогноз. Инструментальные средства разработки интеллектуальных систем. Этапы разработки.

		<p>Проект. Система. Модель. Признаки и свойства, элемент и компоненты, связи и отношения. Поведение и процессы. Состав и структура. Переменные, параметры, состояние. Язык описания. Типы объектов и возможности формализации. Иерархия. Отражение. Информация. Исчисление информации. Формализм.</p>
003	<p>Модели представления знаний: алгоритмические, логические, сетевые и продукционные модели; сценарии; экспертные системы: классификация и структура</p>	<p>Модели представления знаний. Обучение. Модели представления знаний: алгоритмические, логические, сетевые и продукционные модели. Модели обучения. Поведение индивидуума (экспериментальная модель). Автомат (формальная модель). Структуры автоматов. Свойства и поведение автоматов, способность к обучению. Измерение обучаемости. Параметры процесса обучения. Забывание, инерционность. Система автоматов. Поведение автомата в коллективе. Игры автоматов. Типы игр. Имитация индивидуальных черт поведения. Автомат с переменной структурой. Память автомата. Консерватизм и авантюризм, влияние параметра на целесообразность поведения и эффективность поиска решений. Метод оценочной функции в проектировании целесообразного поведения автомата. Модель экспертной системы. Модель классификации. Экспертные системы. Модель экспертной системы. Модель предметной области. Система управления интеллектуальной деятельностью на модели предметной области. Режимы работы экспертной системы – обучение, экспертиза. Процесс обучения. Процесс экспертизы. Пример. Алгоритм работы экспертной системы. Модель интеллектуального интерфейса. Математическая интерпретация процесса обучения. Графическая интерпретация процесса обучения. Сценарии; классификация и структура. Базы данных и базы знаний. Коэффициент сжатия информации, построение абстракций. Основная парадигма искусственного интеллекта. Автоматизация построения моделей, уровень интеллектуальности.</p>
004	<p>Нейроны и нейронные сети</p>	<p>Модели поведения. Роль однородных структур в организации мышления. Два типа архитектур (централизованные и децентрализованные). Достоинства и недостатки архитектур. Нейроны и нейронные сети. Физиология, модели нейрона, структуры. Логика и динамика действия нейрона. Логика и динамика функционирования нейронных сетей. Иерархия сетей. Задачи, решаемые нейронными сетями. Способность нейронной сети имитировать рациональное поведение. Способность нейронной сети имитировать интеллектуальное поведение. Параметры сети и сложность решаемых на сети задач. Задача распознавания на нейронных сетях. Сети с памятью. Моделирование рефлексов.</p>
005	<p>Модели распознавания</p>	<p>Математическая постановка проблемы. Алгоритмы настройки и обучения нейронных сетей. Персептрон. Структура. Режимы работы. Математическая модель персептрона. Процедура обучения персептрона. Алгоритм обратной волны. Проблема и задача классификации. Связность. Кластерный анализ. Математическая постановка проблемы. Показатели связности. Метод построения дерева решений. Вывод правил. Исчисление информации, содержащейся в базе данных, дереве решений и правиле. Алгоритм распознавания и классификации ID3.</p>

		Автоматизированное получение правил из массива данных. Базы данных и базы знаний. Коэффициент сжатия информации, построение абстракций.
006	Модели воспроизводства и эволюции	Модели воспроизводства и эволюции. Воспроизводство: пределы роста. Процесс эволюции. Критерии эволюции. Типы эволюционных процессов. Понятие генома. Генетический алгоритм. Генетическое программирование. Проектирование геометрических задач методами генетического программирования. Вывод законов окружающего мира методами генетического программирования. Автоматизированное получение правил из массива данных. Базы данных и базы знаний.
007	Модели психики	Модели психики. Отражение мира во внутреннем мире интеллекта. Структура понятий психического мира. Иерархия психики. Структура мира в психическом представлении о нем. Динамика психической деятельности. Параметры психики. Модели нейронных сетей А. Амосова. Понятие сознания. Иерархия. Модель человека. Процессы воспитания, развития и обучения. Разум и мораль. Цели поведения, воля. Поведение в коллективе. Типы умственной деятельности. Профессиональная деятельность человека.
008	Представление и формализация знаний.	Представление знаний. Модели знаний. Формализация знаний и операций с ними. Базы знаний и базы законов. Когнитивные модели. Нечеткие модели. Операции вывода знаний. Автоматизация моделирования как процесс повышения интеллектуальности систем. Тема 10. Модели языка. Модели языка. Структура языка. Свойства языка. Язык и мышление. Основной закон развития языковых средств. Строение языка. Иерархия. Синтез и анализ языковых фрагментов. Задача распознавания языкового фрагмента. Алгоритм. Проблема представления знаний. Словарь и грамматика. Модели предметной области и базовых знаний в структуре языка. Праязык. Структура мысли и структура языка. Интерпретация. Фоносемантика. Диалог с системой. Понятие о типах интерфейсов компьютерных систем. Имитаторы рассудочной деятельности. Технология построения и внедрения интеллектуальных функций в состав сложных искусственных систем.

### 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	профориентационная деятельность целенаправленная работа с	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной	ПК-23 - Способен разрабатывать модели и методики проведения научных	3-1 - Методики проведения научных исследований в области

	информацией для использования в практических целях	успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	исследований в области экономики, управления и финансов с применением информационных технологий, и методов интеллектуального анализа данных	экономики, управления и финансов 3-2 - Методы интеллектуального анализа данных 3-3 - Информационные технологии интеллектуального анализа данных
--	--	---	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Интеллектуальные информационные системы и использование нейронных сетей в анализе экономической информации**

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

1. 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)
2. 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)
3. 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)
4. Маккинли, Слинкина, А.; Python и анализ данных; Профобразование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/88752.html> (Электронное издание)
5. Пальмов, С. В.; Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие.; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/75376.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Бессмертный, И. А.; Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям .; Юрайт, Москва; 2020 (1 экз.)
2. Галушкин, А. И.; Нейронные сети: основы теории : [монография].; Горячая линия-Телеком, Москва; 2014 (1 экз.)
3. Доросинский, Л. Г.; Основы теории принятия решений и ее применение для оптимальной обработки сигналов в РСА : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям 09.04.01, 09.06.01 "Информатика и вычислительная техника", 11.04.01 "Радиотехника", 11.06.01 "Электроника, радиотехника и системы связи".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (10 экз.)
4. ; Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2012 (1 экз.)

5. Барский, А. Б.; Логические нейронные сети : учебное пособие [для вузов].; Интернет-Университет Информационных Технологий, Москва; 2013 (2 экз.)
6. Советов, Б. Я.; Интеллектуальные системы и технологии : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 230400 "Информационные системы и технологии".; Академия, Москва; 2013 (5 экз.)
7. Иванов, В. М., Сесекин, А. Н.; Интеллектуальные системы : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 231300 - Прикладная математика.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2015 (5 экз.)
8. 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**

#### **Интеллектуальные информационные системы и использование нейронных сетей в анализе экономической информации**

#### **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	IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION & SUPPORT 12 MONTHS svp_ed Matlab R2015a + Simulink

		<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	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>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<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>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</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>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного</p>	<p>IBM SPSS STATISTICS STANDARD AUTHORIZED USER LICENSE + SW SUBSCRIPTION &amp; SUPPORT 12 MONTHS svp_ed</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>

		<p>процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
5	Лабораторные занятия	<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>