

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

  
\_\_\_\_\_ 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по РОПиМД

  
\_\_\_\_\_ А.В. Корячко

\_\_\_\_\_ 2021 г.

## Интеллектуальный анализ данных рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой      **Электронные вычислительные машины**  
Учебный план                    02.03.03\_21\_00.plx  
   02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем  
Квалификация                    **бакалавр**  
Форма обучения                 **очная**

Общая трудоемкость            **2 ЗЕТ**

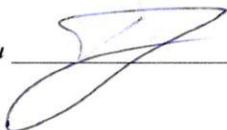
### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Громов Алексей Юрьевич



Рабочая программа дисциплины

**Интеллектуальный анализ данных**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809)

составлена на основании учебного плана:

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем  
утвержденного учёным советом вуза от 29.01.2021 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электронные вычислительные машины**

Протокол от 20 05 2021 г. № 10

Срок действия программы: уч.г.

Зав.кадр. Костров Б.В.



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**Электронные вычислительные машины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Электронные вычислительные машины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Электронные вычислительные машины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

**Электронные вычислительные машины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение методов интеллектуального анализа данных, предназначенных для обработки информации.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- получение теоретических знаний об истории возникновения и развития методов интеллектуального анализа данных;
1.4	- приобретение практических навыков применения нейронных сетей для распознавания образов;
1.5	- приобретение практических навыков применения нейронных сетей для регрессионного анализа данных;
1.6	- изучение методов анализа и прогнозирования временных рядов на основе нейронных сетей;
1.7	- изучение методов кластеризации на основе нейронных сетей.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Объектное моделирование информационных систем
2.2.2	Управление жизненным циклом информационных систем
2.2.3	Web-программирование
2.2.4	Объектно-ориентированное программирование
2.2.5	Программирование баз данных
2.2.6	Производственная практика
2.2.7	Технологическая практика
2.2.8	Инструментальные средства разработки программного обеспечения
2.2.9	Прикладные бизнес-пакеты
2.2.10	Управление качеством программного обеспечения
2.2.11	Языки бизнес-приложений
2.2.12	Интеллектуальные системы
2.2.13	Информационно-аналитическая поддержка принятия решений
2.2.14	Прикладные информационные системы
2.2.15	Программирование распределенных систем
2.2.16	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.17	Преддипломная практика

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</b>	
<b>ОПК-1.1. Применяет фундаментальные знания в области математических наук в профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать</b>	основные методы интеллектуального анализа.
<b>Уметь</b>	использовать знания в области интеллектуальной обработки данных при решении профессиональных задач.
<b>Владеть</b>	
<b>ОПК-1.2. Использует современные информационные технологии в профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать</b>	прикладные возможности нейронных сетей.
<b>Уметь</b>	применять интеллектуальные технологии анализа данных.
<b>Владеть</b>	

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	современные методы и инструменты построения нейронных сетей.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать специализированные программные пакеты для построения нейронных сетей.

<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	аналитическим инструментарием, информационными технологиями обработки данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1. Основные методы интеллектуального анализа данных. Биологическая и искусственная модели нейрона.</b>					
1.1	Основные методы интеллектуального анализа данных. Биологическая и искусственная модели нейрона. /Тема/	3	0	<все>		
1.2	Основные понятия и определения. Основные методы интеллектуального анализа. Биологическая и искусственная модели нейрона. Функции активации: пороговые, гладкие, однополярные, биполярные. Прикладные возможности нейронных сетей. /Лек/	3	4		Л1.3 Л1.5 Л1.6	
1.3	Изучение конспекта лекций. /Ср/	3	4		Л1.4 Л1.5	
	<b>Раздел 2. Нейронные сети для распознавания образов.</b>					
2.1	Нейронные сети для распознавания образов. /Тема/	3	0	<все>		
2.2	Задачи распознавания линейно-разделимых, нелинейно-разделимых, неразделимых образов. Простейшая нейронная сеть для распознавания двух линейно-разделимых образов (персептрон Розенблатта); использование однополярной и биполярной пороговой функции активации; программа моделирования сети в системе Matlab. Примеры нейронных сетей с пороговой функцией активации для распознавания нескольких линейно-разделимых образов, реализация сетей в системе Matlab. Замена пороговой функции активации гладкими функциями активации, введение целевой функции, характеризующей качество работы сети, методы минимизации целевой функции: метод градиента, метод градиента с адаптивным шагом, метод Ньютона, метод сопряженных направлений, метод сопряженных градиентов, квази-ньютоновские методы, эвристические методы (Quickprop, RPOP). последовательный и параллельный режимы обучения. Вычисление градиента целевой функции методом обратного распространения ошибки. Последовательный и параллельный режимы обучения нейронных сетей. Примеры нейронных сетей для распознавания нелинейно-разделимых образов с последовательным и пакетным режимами обучения; программы моделирования сетей в системе Matlab. Применение нейронных сетей для классификации экономических ситуаций: нейронная сеть для оценки финансового	3	8		Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3	
2.3	Изучение конспекта лекций Выполнение задания по теме «Нейронные сети для распознавания образов» /Ср/	3	7		Л1.2 Л1.5	
	<b>Раздел 3. Нейронные сети для регрессионного анализа.</b>					

3.1	Нейронные сети для регрессионного анализа. /Тема/	3	0	<все>		
3.2	Постановка задачи регрессионного анализа, классификация регрессионных моделей, универсальное аппроксимирующее свойство нейронной сети. Структура нейронной сети для проведения нелинейного регрессионного анализа; целевая функция; алгоритм обучения сети в пакетном режиме; программа моделирования сети в системе Matlab. Скоринговая система оценки кредитоспособности физических лиц на основе нейронной сети. Применение нейросетевых технологий для анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятий. /Лек/	3	8		Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3	
3.3	Изучение конспекта лекций Выполнение задания по теме «Нейронные сети для регрессионного анализа» /Ср/	3	7		Л1.2 Л1.6	
	<b>Раздел 4. Применение нейронных сетей для кластерного анализа.</b>					
4.1	Применение нейронных сетей для кластерного анализа. /Тема/	3	0	<все>		
4.2	Постановка задачи кластерного анализа, место нейронных сетей в кластерном анализе, типовая структура нейронной сети для кластерного анализа. Нейронная сеть для кластерного анализа по методу «победитель получает всё»; проблема «мертвых» нейронов. Методы устранения проблемы «мертвых» нейронов. /Лек/	3	6		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	
4.3	Изучение конспекта лекций Выполнение задания по теме «Применение нейронных сетей для кластерного анализа» /Ср/	3	7		Л1.2 Л1.5	
	<b>Раздел 5. Прогнозирование временных рядов на основе нейронных сетей.</b>					
5.1	Прогнозирование временных рядов на основе нейронных сетей. /Тема/	3	0	<все>		
5.2	Общая схема применения нейронных сетей для прогнозирования временных рядов. Нейронные сети для структурного прогнозирования временных рядов. Пример нейронной сети для прогнозирования ежедневного объема продаж торговой фирмы «Ледяная сказка» на основе структурных свойств временного ряда. Нейронные сети для эконометрического прогнозирования временных рядов. Пример нейронной сети для эконометрического прогнозирования ежедневного объема продаж торговой фирмы «Ледяная сказка». /Лек/	3	6		Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2	
5.3	Изучение конспекта лекций /Ср/	3	6			
	<b>Раздел 6. Промежуточная аттестация</b>					
6.1	Промежуточная аттестация /Тема/	3	0			
6.2	Иная контактная работа /ИКР/	3	0,25			
6.3	Зачет /Зачёт/	3	8,75			

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочны материалы по дисциплине "Интеллектуальный анализ данных").

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Барский А. Б.	Логические нейронные сети	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 492 с.	978-5-94774-646-4, <a href="http://www.iprbookshop.ru/52220.html">http://www.iprbookshop.ru/52220.html</a>
Л1.2	Яхьяева Г. Э.	Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017, 320 с.	978-5-4487-0079-8, <a href="http://www.iprbookshop.ru/67390.html">http://www.iprbookshop.ru/67390.html</a>
Л1.3	Горожанина Е. И.	Нейронные сети : учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, 84 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/75391.html">http://www.iprbookshop.ru/75391.html</a>
Л1.4	Барский А. Б.	Введение в нейронные сети : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 357 с.	978-5-4497-0309-5, <a href="http://www.iprbookshop.ru/89426.html">http://www.iprbookshop.ru/89426.html</a>
Л1.5	Барский А. Б.	Введение в нейронные сети	Москва: ИНТУИТ, 2016, 358 с.	, <a href="https://e.lanbook.com/book/100684">https://e.lanbook.com/book/100684</a>
Л1.6	Ростовцев В. С.	Искусственные нейронные сети : учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019, 216 с.	978-5-8114-3768-9, <a href="https://e.lanbook.com/book/122180">https://e.lanbook.com/book/122180</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Нестеров С. А.	Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 303 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/62813.html">http://www.iprbookshop.ru/62813.html</a>
Л2.2	Пальмов С. В.	Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, 127 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/75376.html">http://www.iprbookshop.ru/75376.html</a>
Л2.3	Федин Ф. О., Федин Ф. Ф.	Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining : учебное пособие	Москва: Московский городской педагогический университет, 2012, 308 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/26445.html">http://www.iprbookshop.ru/26445.html</a>

### 6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Бобиков А.И.	Интеллектуальные системы управления (Проектирование нечетких ПИД-контроллеров и нечетких обратных связей, нейронные сети) : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2008,	, <a href="https://elib.rsre.ru/ebs/download/1168">https://elib.rsre.ru/ebs/download/1168</a>
Л3.2	Булаев М.П., Кабанов А.Н., Маркова И.С.	Нейронные сети для адаптивной обработки данных : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, <a href="https://elib.rsre.ru/ebs/download/1373">https://elib.rsre.ru/ebs/download/1373</a>
Л3.3	Кузнецов В.П.	Нейронные сети: практический курс : учеб. пособие	Рязань, 2014, 72с.	, 1

### 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Visual studio community	Свободное ПО
Notepad++	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader DC	Свободное ПО

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	02/1-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
2	02/2-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 9 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 18 мест, специализированная мебель
3	122 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 10 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 955, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 56 мест, мультимедиа проектор, интерактивная доска, компьютер, специализированная мебель, доска
4	209 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 14 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 48 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
5	210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
6	32-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 13 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 965, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 14 мест, лабораторное сетевое оборудование, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Интеллектуальный анализ данных").