

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

УТВЕРЖДАЮ

Методы интеллектуальной обработки данных
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматизированных систем управления**

Учебный план v09.04.02_24_00.plx
09.04.02 Информационные системы и технологии

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	15	15	15	15
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., Челебаев С.В.

Рабочая программа дисциплины

Методы интеллектуальной обработки данных

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917)

составлена на основании учебного плана:

09.04.02 Информационные системы и технологии

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизированных систем управления

Протокол от 24.04.2024 г. № 11

Срок действия программы: 2024-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Холопов Сергей Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины «Методы интеллектуальной обработки данных» является формирование знаний, навыков и умений в области методов интеллектуальной обработки данных и их приложениях к информационным системам.
1.2	Задачи:
1.3	- изучение задач классификации, кластеризации и частичного обучения;
1.4	- изучение задачи выбора и генерации информативной системы признаков, задачи прогнозирования и заполнения пробелов;
1.5	- изучение функции конкурентного сходства, методов анализа временных рядов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Анализ и синтез информационных систем
2.2.2	Методы исследования моделей информационных процессов и технологий
2.2.3	Информационное обеспечение многокритериального анализа систем
2.2.4	Цифровая обработка изображений
2.2.5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Научно-исследовательская работа (часть 2)
2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Производственная практика
2.2.9	Интеллектуальный анализ данных

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен выполнять работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-1.2. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений**Знать**

классификацию задач анализа данных; базовые гипотезы; задачи классификации, кластеризации и частичного обучения; задачу выбора и генерации информативной системы признаков; задачу прогнозирования и заполнения пробелов; функцию конкурентного сходства и алгоритмы, основанные на ней; методы анализа временных рядов

Уметь

проводить анализ задач анализа данных; применять базовые гипотезы; проводить анализ решения задач классификации, кластеризации и частичного обучения; проводить анализ решения задачи выбора и генерации информативной системы признаков; проводить анализ результатов решения задачи прогнозирования и заполнения пробелов; проводить анализ результатов, полученных с помощью функции конкурентного сходства и алгоритмов, основанных на ней; проводить анализ результатов экспериментов, полученных на основе применения методов анализа временных рядов

Владеть

базовыми гипотезами; средствами решения задач классификации, кластеризации и частичного обучения; средствами решения задачи выбора и генерации информативной системы признаков; средствами решения задачи прогнозирования и заполнения пробелов; средствами реализации алгоритмов вычисления функции конкурентного сходства; методами анализа временных рядов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	классификацию задач анализа данных; базовые гипотезы; задачи классификации, кластеризации и частичного обучения; задачу выбора и генерации информативной системы признаков; задачу прогнозирования и заполнения пробелов; функцию конкурентного сходства и алгоритмы, основанные на ней; методы анализа временных рядов
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить анализ задач анализа данных; применять базовые гипотезы; проводить анализ решения задач классификации, кластеризации и частичного обучения; проводить анализ решения задачи выбора и генерации информативной системы признаков; проводить анализ результатов решения задачи прогнозирования и заполнения пробелов; проводить анализ результатов, полученных с помощью функции конкурентного сходства и алгоритмов, основанных на ней; проводить анализ результатов экспериментов, полученных на основе применения методов анализа временных рядов
3.3	Владеть:

3.3.1	базовыми гипотезами; средствами решения задач классификации, кластеризации и частичного обучения; средствами решения задачи выбора и генерации информативной системы признаков; средствами решения задачи прогнозирования и заполнения пробелов; средствами реализации алгоритмов вычисления функции конкурентного сходства; методами анализа временных рядов
-------	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Классификация задач анализа данных. Базовые гипотезы					
1.1	Классификация задач анализа данных. Базовые гипотезы /Тема/	1	0			
1.2	Задача анализа данных как задача поиска закономерностей в протоколах наблюдений. Классификация задач анализа данных как задач заполнения пробелов в таблице объект-свойство в зависимости от типов шкал и местоположения и количества пробелов. Гипотеза компактности как одна из основных базовых гипотез в анализе данных /Лек/	1	4	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Контрольные вопросы, зачет
1.3	Базовые гипотезы /Лаб/	1	4	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении лабораторной работы
1.4	Классификация задач анализа данных /Пр/	1	4	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении практической работы
1.5	Классификация задач анализа данных. Базовые гипотезы /Ср/	1	3	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Контрольные вопросы, зачет
	Раздел 2. Задачи классификации, кластеризации и частичного обучения					
2.1	Задачи классификации, кластеризации и частичного обучения /Тема/	1	0			
2.2	Задача классификации и основные подходы к ее решению: статистический подход; подход, основанный на идее сходства; подходы, основанные на принципе делимости; подходы, основанные на логических правилах; построение ансамблей классификаторов; методы оценки качества решения и принципы сравнения различных алгоритмов. Задача кластеризации и основные подходы к ее решению: статистический подход, геометрический подход, методы оценки качества решения и принципы сравнения различных алгоритмов. Задача частичного обучения (semi-supervised learning) как промежуточный вариант между задачей классификации и кластеризации /Лек/	1	4	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Контрольные вопросы, зачет
2.3	Задача классификации /Лаб/	1	4	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении лабораторной работы

2.4	Задача кластеризации /Пр/	1	2	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении практической работы
2.5	Задача частичного обучения /Пр/	1	2	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении практической работы
2.6	Задачи классификации, кластеризации и частичного обучения /Ср/	1	4	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Контрольные вопросы, зачет
	Раздел 3. Задача выбора и генерации информативной системы признаков. Задача прогнозирования и заполнения пробелов					
3.1	Задача выбора и генерации информативной системы признаков. Задача прогнозирования и заполнения пробелов /Тема/	1	0			
3.2	Основные подходы к решению задачи выбора информативной системы признаков (feature selection): критерии качества, алгоритмы перебора признаковов подсистем (градиентные и стохастические). Основные подходы к решению задачи генерации информационной системы признаков (feature extraction): метод главных компонент, нелинейные преобразования признаков. Задача прогнозирования (регрессионного анализа), связь геометрической и статистической постановок. Заполнение пробелов в таблицах данных и поиск ошибок в данных: алгоритм ZET, группа алгоритмов WANGA для разнотипных переменных /Лек/	1	4	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Контрольные вопросы, зачет
3.3	Задача прогнозирования /Лаб/	1	4	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Контрольные вопросы, зачет
3.4	Задача выбора и генерации информативной системы признаков /Пр/	1	2	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении практической работы
3.5	Задача прогнозирования и заполнения пробелов /Пр/	1	2	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении практической работы
3.6	Задача выбора и генерации информативной системы признаков. Задача прогнозирования и заполнения пробелов /Ср/	1	4	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Контрольные вопросы, зачет
	Раздел 4. Функция конкурентного сходства и алгоритмы, основанные на ней. Анализ временных рядов					

4.1	Функция конкурентного сходства и алгоритмы, основанные на ней. Анализ временных рядов /Тема/	1	0			
4.2	Конкурентное сходство как базовая гипотеза для решения различных задач анализа данных: определение функции конкурентного сходства; измерение компактности с помощью функции конкурентного сходства; алгоритмы, основанные на функции конкурентного сходства. Основные подходы, применяемые при анализе временных рядов /Лек/	1	4	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Контрольные вопросы, зачет
4.3	Функция конкурентного сходства /Лаб/	1	4	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении лабораторной работы
4.4	Анализ временных рядов /Пр/	1	4	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Отчет о выполнении практической работы
4.5	Функция конкурентного сходства и алгоритмы, основанные на ней. Анализ временных рядов /Ср/	1	4	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	Контрольные вопросы, зачет
Раздел 5. Промежуточная аттестация						
5.1	Подготовка к зачету, иная контактная работа /Тема/	1	0			
5.2	Прием зачета /ИКР/	1	0,25	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	
5.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	1	8,75	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные средства по дисциплине "Методы интеллектуальной обработки данных" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины

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
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Семенов А. М., Соловьев Н. А., Чернопрудова Е. Н., Цыганков А. С.	Интеллектуальные системы : учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государствен ный университет, ЭБС АСВ, 2013, 236 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/30055.html
Л1.2	Жуковский О. И.	Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие	Томск: Томский государствен ный университет систем управления и радиоэлектрон ики, Эль Контент, 2014, 130 с.	978-5-4332-0158-3, http://www.iprbookshop.ru/72106.html
Л1.3	Авачева Т. Г., Дмитриева М. Н., Дорошина Н. В., Кабанов А. Н.	Методы интеллектуальной обработки данных : учебное пособие	Рязань: РГРТУ, 2016, 108 с.	https://e.lanbook.com/book/168275
Л1.4	Остроух А. В., Николаев А. Б.	Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография	Санкт-Петербург: Лань, 2023, 308 с.	978-5-507-48511-6, https://e.lanbook.com/book/354536
Л1.5	Аршинский Л. В., Жукова М. С.	Интеллектуальные информационные системы и технологии : учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2023, 128 с.	https://e.lanbook.com/book/397472
Л1.6	Пальмов С. В.	Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие	Самара: ПГУТИ, 2023, 387 с.	https://e.lanbook.com/book/411827

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Кухаренко Б. Г.	Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие	Москва: Московская государствен ная академия водного транспорта, 2015, 116 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/47933.html
Л2.2	Пальмов С. В.	Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие	Самара: Поволжский государствен ный университет телекоммуника ций и информатики, 2017, 195 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/75375.html

6.1.3. Методические разработки

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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Булаев М.П., Кабанов А.Н., Маркова И.С.	Нейронные сети для обработки тестовых данных : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2009	https://elib.rsreu.ru/ebs/download/437
ЛЗ.2	Булаев М.П., Кабанов А.Н., Маркова И.С.	Нейронные сети для адаптивной обработки данных : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012	https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1373
ЛЗ.3	Авачева Т.Г., Дмитриева М.Н., Дорошина Н.В., Кабанов А.Н.	Методы интеллектуальной обработки данных : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016	https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2065

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
Python	Свободное ПО
Visual studio community	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	254 учебно-административный корпус. Учебная аудитория кафедры АСУ для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 64 места, 1 проектор, 1 экран, 1 компьютер, специализированная мебель, маркерная доска
2	118 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ 21 ПК Intel Pentium CPU G620, 2.6GHz, 4Gb ОЗУ, HDD 500Gb
3	127 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ 25 ПК Intel Pentium CPU G620, 2.6GHz, 4Gb ОЗУ, HDD 500Gb

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания по освоению дисциплины "Методы интеллектуальной обработки данных" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Холопов Сергей Иванович,
Заведующий кафедрой АСУ

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Михеев Анатолий Александрович,
руководитель магистерской программы

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ерзылёва Анна Александровна,
Начальник УРОП

Простая подпись