


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»


Кафедра автоматизированных систем управления

«СОГЛАСОВАНО»

Директор института
магистратуры и аспирантуры


 О.А. Бодров
« 25 » 06 2020 г.

Заведующий кафедрой АСУ

 Холопов С.И.
« 25 » 06 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

 Корячко А.В.
« 06 » 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.02 «Методы интеллектуальной обработки данных»

Направление подготовки

09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Уровень подготовки – академическая магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917.

Разработчик доцент кафедры АСУ



Челебаев С.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 25 » июня 2020 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой
автоматизированных систем управления



Холопов С.И.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Методы интеллектуальной обработки данных» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917.

Целью освоения дисциплины «Методы интеллектуальной обработки данных» является формирование знаний в области методов интеллектуальной обработки данных и их приложения к информационным системам.

Задачи освоения учебной дисциплины:

- изучение задач классификации, кластеризации и частичного обучения;
- изучение задачи выбора и генерации информативной системы признаков, задачи прогнозирования и заполнения пробелов;
- изучение функции конкурентного сходства, методов анализа временных рядов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к факультативным дисциплинам Блока (ФТД) учебного плана основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимые для изучения данной дисциплины, совпадают с выходными знаниями, умениями и компетенциями, полученными в ходе изучения следующих дисциплин предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров: «Технологии обработки информации», «Интеллектуальные информационные системы и технологии».

Теоретические знания и практические навыки в области специальных глав математики могут быть использованы в процессе выполнения научных исследований и подготовке к защите выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знать: основные методы решения задач классификации, кластеризации и частичного обучения на основе системного подхода. УК-1.2 Уметь: решать задачу выбора и генерации информативной системы признаков на основе системного подхода. УК-1.3 Владеть: навыками анализа временных рядов на основе системного подхода.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа).

Вид учебной работы	Трудоемкость, час
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	48,25
Лекции	16
Лабораторные работы	16
Практические занятия (упражнения)	16
Иная контактная работа (ИКР)	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	23,75
Самостоятельные занятия	15
Контроль	8,75
Вид промежуточной аттестации:	зачет

Общая трудоемкость дисциплины	72
Зачетные единицы трудоемкости	2
Контактная работа	48,25

4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость	Контактная работа				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	ПЗ (или С)	ЛР	
1	Классификация задач анализа данных. Базовые гипотезы	15	12	4	4	4	3
2	Задачи классификации, кластеризации и частичного обучения	16	12	4	4	4	4
3	Задача выбора и генерации информативной системы признаков. Задача прогнозирования и заполнения пробелов	16	12	4	4	4	4
4	Функция конкурентного сходства и алгоритмы, основанные на ней. Анализ временных рядов	16	12	4	4	4	4
	Итого	63	48	16	16	16	15
	Контроль (зачет)	9					9
	Всего	72	48	16	16	16	24

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Классификация задач анализа данных. Базовые гипотезы	Задача анализа данных как задача поиска закономерностей в протоколах наблюдений. Классификация задач анализа данных как задач заполнения пробелов в таблице объектно-свойство в зависимости от типов шкал и местоположения и количества пробелов. Гипотеза компактности как одна из основных базовых гипотез в анализе данных.	4	УК-1	Зачет
2	Задачи классификации, кластеризации и частичного обучения	Задача классификации и основные подходы к ее решению: статистический подход; подход, основанный на идее сходства; подходы, основанные на принципе отделимости; подходы, основанные на логических правилах; построение ансамблей классификаторов;	4	УК-1	Зачет

		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.			
3	Задача выбора и генерации информативной системы признаков. Задача прогнозирования и заполнения пробелов	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.	4	УК-1	Зачет
4	Функция конкурентного сходства и алгоритмы, основанные на ней. Анализ временных рядов	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.	4	УК-1	Зачет

4.3.2 Лабораторные работы

№ пп	Тема лабораторной работы	Раздел дисциплины	Трудоемкость, час	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Базовые гипотезы	1	4	УК-1	Зачет
2	Задача классификации	2	4	УК-1	Зачет
3	Задача прогнозирования	3	4	УК-1	Зачет
4	Функция конкурентного сходства	4	4	УК-1	Зачет

4.3.3 Практические занятия (упражнения)

№ пп	Тема практических занятий	Раздел дисциплины	Трудоемкость, час	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Классификация задач анализа данных	1	2	УК-1	Зачет
2	Базовые гипотезы	1	2	УК-1	Зачет
3	Задача кластеризации	2	2	УК-1	Зачет
4	Задача частичного обучения	2	2	УК-1	Зачет
5	Задача выбора и генерации информативной системы признаков	3	2	УК-1	Зачет
6	Задача прогнозирования и заполнения пробелов	3	2	УК-1	Зачет
7	Функция конкурентного сходства	4	2	УК-1	Зачет
8	Анализ временных рядов	4	2	УК-1	Зачет

4.3.4 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Методы интеллектуальной обработки данных» предназначена для развития у обучающихся навыков целенаправленного самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

Самостоятельная работа включает в себя следующие составляющие:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций;
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов по темам разделов дисциплины, приведенных в п. 6 «Учебно-методическое обеспечение дисциплины»;
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к лабораторным работам и сдача лабораторных работ);
- выполнение заданий по лабораторным работам;
- выполнение заданий по практическим занятиям;
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к экзамену).

Подготовка к лабораторной работе предполагает изучение лекционного материала по теме лабораторной работы и разделов «Краткие теоретические сведения» в методических указаниях к лабораторным работам (теоретическая подготовка) и проведение предварительных расчетов, необходимых для успешного выполнения лабораторной работы.

Подготовка к выполнению заданий по практическим занятиям предполагает изучение соответствующих разделов лекционного материала, учебного пособия, учебника и других источников из прилагаемого списка (п.6).

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Подготовка по разделу 1	19	УК-1	ЛР, ПЗ, зачет

	Классификация задач анализа данных. Базовые гипотезы [1-5]			
2	Подготовка по разделу 2 Задачи классификации, кластеризации и частичного обучения [1-5]	19	УК-1	ЛР, ПЗ, зачет
3	Подготовка по разделу 3 Задача выбора и генерации информативной системы признаков. Задача прогнозирования и заполнения пробелов [1-5]	19	УК-1	ЛР, ПЗ, зачет
4	Подготовка по разделу 4 Функция конкурентного сходства и алгоритмы, основанные на ней. Анализ временных рядов [1-5]	19	УК-1	ЛР, ПЗ, зачет

5. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины в документе «Оценочные материалы» по дисциплине «Методы интеллектуального анализа данных».

6. Учебно-методическое обеспечения дисциплины

6.1. Основная учебная литература:

1. Воронова, Л. И. Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Л. И. Воронова, В. И. Воронов. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 82 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81325.html> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Курносов, М. Г. Введение в методы машинной обработки данных / М. Г. Курносов. — Новосибирск : Автограф, 2020. — 227 с. — ISBN 978-5-907221-06-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102117.html> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Гребенникова, И. В. Методы математической обработки экспериментальных данных : учебно-методическое пособие / И. В. Гребенникова. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 124 с. — ISBN 978-5-7996-1456-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66551.html> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Методы искусственного интеллекта в обработке данных и изображений : монография / А. Ю. Дёмин, А. К. Стоянов, В. Б. Немировский, В. А. Дорофеев. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 130 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84054.html> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Глотова, М. Ю. ИКТ и математические методы обработки данных : учебное пособие / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2019. — 244 с. — ISBN 978-5-4263-0767-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94642.html> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература:

1. Волкова, Т. В. Разработка систем распределенной обработки данных : учебно-методическое пособие / Т. В. Волкова, Л. Ф. Насейкина. — Оренбург : Оренбургский

государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 330 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30127.html> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Беломойцев, Д. Е. Основные методы криптографической обработки данных : учебное пособие / Д. Е. Беломойцев, Т. М. Волосатова, С. В. Родионов. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 80 с. — ISBN 978-5-7038-3833-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31607.html> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методически изучение дисциплины производится с применением активных форм проведения занятий. Принятая технология активного обучения базируется на работе, когда в процессе лекций и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучающихся, выполняется серия проектно-исследовательских заданий и экспериментов, решение которых студентами позволяет практически применить полученные знания, развить необходимые общекультурные компетенции по данной дисциплине.

Успешное освоение дисциплины во многом зависит от самостоятельной работы студента. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию и лабораторной работе.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с темами дисциплины Вы можете получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области проектирования информационных систем;
- получению навыков расчета характеристик информационных систем.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, к лабораторным работам, к зачету.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Методы интеллектуальной обработки данных»;
- выполнение практического задания;
- оформление отчета по результатам практических занятий, лабораторных работ, подготовка к экзамену.

Экзамен показывает степень освоения дисциплины обучающимся.

При подготовке к экзамену необходимо тщательно изучить лекционный материал, просмотреть все отчеты по практическим упражнениям и лабораторным работам, чтобы еще раз осмыслить необходимость теории в практических задачах. Целесообразно после изучения (по лекционному материалу и другим информационным источникам) конкретного вопроса из числа контрольных вопросов к экзамену попытаться по памяти записать ответ на бумаге в возможно более развернутом виде. Это способствует развитию зрительной памяти и даст студенту больше уверенности в том, что он усвоил материал. Возникшие в ходе

подготовки вопросы, на которые студент не смог найти ответа, необходимо записать и выяснить их на консультации у преподавателя.

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

3. Электронная библиотека ЮРАЙТ, режим доступа из сети интернет без пароля. – URL: <https://biblio-online.ru/info/free-books/>.

4. Электронный ресурс «Виртуальная кафедра АСУ» – <https://rgrtu.ru/>.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно).

8.2. Пакеты программного обеспечения общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы и др.).

8.3. Пакеты прикладных программ Maxima или Mathcad. Система Maxima распространяется под лицензией GPL и доступна как пользователям ОС Linux, так и пользователям MS Windows.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для данной дисциплины применяется следующее материально-техническое обеспечение.

1. Лекционные занятия:

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 254 главного учебного корпуса	1 проектор NEC NP 216 G, 1 экран, 1 компьютер Pentium G 620, маркерная доска, 32 ученических стола, 64 места Экран с ручным приводом – 1 шт. Доска маркерная 120x200 см Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

2. Практические занятия и лабораторные работы:

Специализированный класс персональных ЭВМ (лаборатории 118, 127, 111а). Все компьютеры в классах подключены к локальной сети и имеют выход в «Интернет».

3. Прочее:

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.