

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

Б1.В.ДВ.02.02 «Интеллектуальный анализ 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



Аникеев 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 «Интеллектуальный анализ данных» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917.

Цель изучения дисциплины – является формирование представлений о типах задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных (Data Mining) и методах их решения, которые позволяют выявлять, формализовать и успешно решать практические задачи анализа данных, возникающие в процессе профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины в соответствии с указанной целью являются:

- обучение магистрантов основным задачам и методам интеллектуального анализа данных;
- формирование у магистрантов практических навыков формулирования задач анализа данных, выбора адекватных алгоритмов их решения, оценки качества получаемых решений;
- формирование представления о технологии разработки алгоритмов и программных системам интеллектуального анализа данных.

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Анализ и синтез информационных систем» является дисциплиной по выбору и относится к части Блока 1 (Б1.В.ДВ.02.02), формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Дисциплина изучается на первом курсе во втором семестре. Обучение завершается экзаменом.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении магистрантами дисциплин «Информатика», «Технология программирования», «Проектирование информационных систем» базовой части цикла направления подготовки «Информационные системы и технологии» (бакалавриат).

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» является базой для всех последующих дисциплин профессионального цикла, а также для написания магистерской диссертации, проведения инженерной практики и научно-исследовательской практики.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ПК-1- способность разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации	ИД-1 _{ПК-1} Знать: основы подходы, используемые для построения моделей интеллектуального анализа и обработки данных (Data Mining) объектов профессиональной деятельности. ИД-2 _{ПК-1} Уметь: разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности с использованием технологий интеллектуального анализа данных. ИД-3 _{ПК-1} Владеть навыками интеллектуального анализа данных при составлении отчетов о проделанной работе, обзоров, подготовке публикаций

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

Вид учебной работы	Всего часов
	Очная форма
Аудиторные занятия (всего)	50,35
В том числе: Лекции	16
Лабораторные работы (ЛР)	8
Практические занятия (ПЗ)	24
Иная контактная работа (ИКР)	0,35
Консультации	2
Самостоятельная работа (всего)	93,65
В том числе: Самостоятельные занятия	67
Контроль	26,65
Вид промежуточной аттестации	Экзамен
Общая трудоемкость, час.	144
Зачетные единицы трудоемкости	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	50,35

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

Очная форма обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
1	Основные понятие интеллектуального анализа данных (Data Mining).	28	4	4			24
2	Системы поддержки принятия решений (СППР).	28	4	4			24
3	Хранилища данных (ХД) и OLAP-системы.	32	8	4	4		24
4	Задачи и практическое применение Data Mining.	56	32	4	4	24	24
Всего		144	48	16	8	24	96

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Основные понятия интеллектуального анализа данных (Data Mining)	Основные понятия интеллектуального анализа данных (Data Mining). Возникновение, перспективы и проблемы Data mining.	4	ПК-1	Экзамен
2	Системы поддержки принятия решений (СППР)	Системы поддержки принятия решений (СППР). Задачи систем поддержки принятия решений. База данных СППР.	4	ПК-1	Экзамен
3	Хранилища данных (ХД) и OLAP-системы	Неэффективность использования OLTP-систем для анализа данных. Хранилища данных (ХД) и OLAP-системы.	4	ПК-1	Экзамен
4	Задачи и практическое применение Data Mining	Задачи и практическое применение Data Mining. Методы кластеризации данных. Основные задачи в проблеме распознавания образов. Нейронные сети.	4	ПК-1	Экзамен

4.3.2 Лабораторные работы

Целью лабораторных работ (ЛР) является освоение и закрепление студентами теоретических положений дисциплины «Интеллектуальный анализ данных».

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Раздел дисциплины	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Лабораторная работа № 1. Разработка OLAP-приложения с использованием встраиваемого OLAP-компонента.	Раздел 3	2	ПК-1	Отчет по лабораторной работе, экзамен
2	Лабораторная работа № 2. Создание OLAP-куба в среде Pentaho BI Suite	Раздел 3	2	ПК-1	Отчет по лабораторной работе, экзамен
3	Лабораторная работа № 3. Основы интеллектуального анализа данных с использованием языка R.	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет по лабораторной работе, экзамен
4	Лабораторная работа № 4. Основы интеллектуального анализа данных в среде RStudio	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет по лабораторной работе, экзамен

4.3.3 Практические занятия

Целью практических занятий (ПЗ) является освоение и закрепление студентами теоретических положений дисциплины «Интеллектуальный анализ данных».

№	Номер и наименование занятия	Раздел дисциплины	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Корреляционный анализ с использованием языка R. Коэффициент корреляции, гипотеза о некоррелированности. Доверительный интервал для коэффициента корреляции. Ранговая корреляция.	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
2	Корреляционный анализ с использованием языка R. Моделирование двумерного гауссовского распределения.	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
3	Корреляционный анализ с использованием языка R. Визуализация двумерных данных в языке R.	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
4	Регрессионный анализ с использованием языка R. Регрессионная модель.	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
5	Кластерный анализ с использованием языка R. Алгоритм k внутригрупповых средних.	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
6	Кластерный анализ с использованием языка R. Автоматический выбор начальных центров кластеров.	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
7	Кластерный анализ с использованием языка R. Реализация алгоритма k средних в языке R.	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
8	Кластерный анализ с использованием языка R. Иерархическая кластеризация.	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
9	Кластерный анализ с использованием языка R. Пример реализации кластерного анализа.	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
10	Классификация с использованием языка R. Байесовская классификация.	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
11	Классификация с использованием языка R. Реализация метода k ближайших соседей в языке R.	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
12	Классификация с использованием	Раздел 4	2	ПК-1	Отчет о выполнении

языка R. Визуализация трёхмерных данных в языке R.				задания практического занятия. Экзамен
--	--	--	--	--

4.3.4 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Интеллектуальный анализ 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 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
	Подготовка по разделу 1 Основные понятие интеллектуального анализа данных (Data Mining).	24	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
	Подготовка по разделу 2 Системы поддержки принятия решений (СППР)	24	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
	Подготовка по разделу 3 Хранилища данных (ХД) и OLAP-системы.	24	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен
	Подготовка по разделу 4 Задачи и практическое применение Data Mining.	24	ПК-1	ЛР, ПЗ, экзамен

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 «Интеллектуальный анализ данных».

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература:

1. Бергер, А.Б. MS SQL Server 2005 Analysis Services. OLAP и многомерный анализ данных / А.Б. Бергер. — СПб.: BHV, 2017. — 928 с.
2. Горяинова, Е.Р. Прикладные методы анализа статистических данных: Учебное пособие / Е.Р. Горяинова, А.Р. Панков, Е.Н. Платонов. — М.: ИД ГУ ВШЭ, 2018. — 310 с.
3. Дайитбегов, Д.М. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике: Монография / Д.М. Дайитбегов. — М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 587 с.
4. Лабораторный практикум по курсу «Интеллектуальный анализ данных»: практикум / А.В. Гайдель, А.Г. Храмов. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2019. – 104 с.

6.2 Дополнительная учебная литература:

1. Кацко, И.А. Практикум по анализу данных на компьютере / И.А. Кацко, Н.Б. Паклин. — М.: КолосС, 2017. — 278 с.
2. Козлов, А.Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 320 с.
3. Кулаичев, А.П. Методы и средства комплексного анализа данных: Учебное пособие / А.П. Кулаичев. — М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. — 512 с.
4. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных / Ю. Лесковец, А. Раджараман. — М.: ДМК, 2016. — 498 с.
5. Маккинли, У. Python и анализ данных / У. Маккинли. — М.: ДМК, 2015. — 482 с.

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, лабораторных и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучаемых, выполняется серия проектно-исследовательских заданий и экспериментов, решение которых студентами позволяет практически применить полученные знания, развить необходимые профессиональные и общекультурные компетенции по данной дисциплине.

После изучения отдельных разделов дисциплины осуществляется проведение текущего и рубежного контроля усвоения материала студентами путем тестовых вопросов.

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://rgrty.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, бесплатно).

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

8.3. Средство комплексного online-моделирования <https://www.draw.io/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для данной дисциплины применяется следующее материально-техническое обеспечение. *(в соответствии с МТО кафедры)*

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	Персональный компьютер Celeron 2400-4 1 – шт. Проектор Toshiba TDP-T45 – 1 шт. Экран с эл. приводом Matte White S140 – 1 шт. Доска магнитно-маркерная 120*200 см Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

• комплект электронных презентаций;

• аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер);

2. Практические занятия:

• Специализированный класс персональных ЭВМ (совместимые с IBM PC).

• презентационная техника (проектор, экран, компьютер);

3. Лабораторные работы:

• лаборатории 118, 127 оснащенные персональными компьютерами;

Прочее:

• рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

