

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра информатики и программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ

**Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий**

Кочевский А. А.

« 19 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы интеллектуального анализа данных»

по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

профиль подготовки

«Прикладная информатика в экономике»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы интеллектуального анализа данных» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. – 11 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы интеллектуального анализа данных» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 922 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 октября 2017 года за № 48531, учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль «Прикладная информатика в экономике») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель кафедры информатики и программной инженерии Ветрова Н.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики и программной инженерии

18 апреля 2023 г., протокол № 17

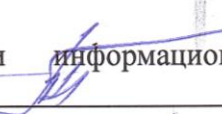
Заведующий кафедрой информатики
и программной инженерии

Переутверждена: «___» _____ 201__ года, протокол № _____

 Кочевский А.А.

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий

 Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

 Ветрова Н. Н.

© Ветрова Н.Н., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – овладение технологиями разработки алгоритмов и программными системами анализа данных, средствами автоматизации интеллектуального анализа и обработки данных.

Задачи: изучение принципов обработки больших массивов данных, способов их представления и хранения; изучение методов интеллектуального анализа данных; изучение возможностей современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы интеллектуального анализа данных» входит в блок дисциплин части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Операционные системы», и служит основой для освоения дисциплин: «Теория систем и системный анализ», «Технология разработки баз данных», «Интеллектуальные информационные системы», «Информационные системы и технологии» «Банковские информационные системы», «Информационные системы бухгалтерской и финансовой деятельности».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Методы интеллектуального анализа данных», должны

знать: современные методы Data Mining;

уметь: понимать основные проблемы, возникающие при анализе данных, и пути их решения;

владеть: навыками анализа данных различной природы.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

профессиональных:

- | | |
|------|--|
| ПК-1 | способность проводить анализ конкретной предметной (проблемной) области, определять цели создания информационной системы (ИС), разрабатывать техническое задание, эскизный и технический проекты ИС; |
| ПК-2 | способность осуществлять проектирование программного обеспечения ИС и разрабатывать техническую документацию на его компоненты. |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	288 (8 з.е.)	-	288 (8 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	133	-	32
Лекции	50		12
Семинарские занятия	-	-	
Практические занятия	-	-	
Лабораторные работы	83	-	20
Курсовая работа (курсовой проект)	36	-	13
Индивидуальное задание	18	-	18
Самостоятельная работа студента (всего)	119	-	243
Форма аттестации	экзамен, зачет	-	экзамен, зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 3

- Тема 1. Системы поддержки принятия решений
Основные понятия. Задачи систем поддержки принятия решений. База данных как основа систем поддержки принятия решений. Архитектура систем поддержки принятия решений.
- Тема 2. Хранилища данных
Концепция хранилища данных. Организация хранилища данных.
- Тема 3. OLAP-системы
Многомерная модель данных. Определение OLAP-системы, основные понятия. Концептуальное многомерное представление данных. Архитектура OLAP-системы.

Семестр 4

- Тема 4. Задачи, методы и модели анализа данных
Основные понятия анализа данных. Задачи анализа данных и области практического применения. Основные этапы построения моделей. Методика анализа данных.
- Тема 5. Средства интеллектуального анализа данных
MS Excel для решения задач интеллектуального анализа. Пакет OLAP-анализа Business Objects, модуль интеллектуального анализа “Miner” (деревья решений, кластерный анализ). Набор инструментальных средств для интеллектуального анализа баз данных “Polyanalyst” российской фирмы “Megaputer”. Аналитическая платформа Deductor. Пакет “Statistica” – для решения задач статистического анализа, а также выявления

закономерностей и прогнозирования нейросетевыми и другими современными методами.

Тема 6. Data Mining – интеллектуальный анализ данных
Задача классификации и регрессии. Постановка задачи, алгоритмы решения, представление результатов. Задача поиска ассоциативных правил. Постановка задачи, алгоритмы решения, представление результатов. Задача кластеризации. Постановка задачи, алгоритмы решения, представление результатов.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Системы поддержки принятия решений	8	-	2
2	Хранилища данных	6	-	1
3	OLAP-системы	12	-	3
4	Задачи, методы и модели анализа данных	4	-	1
5	Средства интеллектуального анализа данных	6	-	1
6	Data Mining – интеллектуальный анализ данных	14	-	4
Итого:		50	-	12

4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Тема «Системы поддержки принятия решений». Определение СППР. Классификация СППР. Информационные технологии поддержки принятия решений. Компоненты СППР	4	-	1
2.	Знакомство с аналитической платформой. Архитектура. Понятие сценария, обработчика, визуализатора. Импорт данных	4	-	1
3.	Тема «Системы поддержки принятия решений». Экспертная система анализа финансового состояния предприятия. Разработка структуры базы знаний в виде дерева целей	4	-	1
4.	Базовые визуализаторы. Таблица. Статистика, многомерная диаграмма	4	-	1
5.	Тема «Системы поддержки принятия решений». Реализация экспертной системы в среде ЭТ Excel	4	-	1
6.	Очистка данных. Парциальная предобработка. Спектральная обработка. Корреляционный анализ. Выявление дубликатов и противоречий	4	-	1
7.	Тема «OLAP-системы». Задачи многомерного	6	-	1

	анализа данных. Измерения и меры. Гиперкубы данных. Загрузка данных в гиперкуб. Реализация гиперкуба. Кросс-таблица			
8.	Узлы. Квантование, кросс-таблица, преобразование данных к скользящему окну	4	-	1
9.	Тема «OLAP-системы». Операции над гиперкубами. Построение срезов куба. Использование ЭТ Excel для создания сводной таблицы	6	-	2
10.	Узел калькулятор	5		1
11.	Тема «Средства интеллектуального анализа данных». Аналитическая платформа Deductor. Основные компоненты	4	-	1
12.	Прогнозирование с помощью нейронной сети	4	-	1
13.	Тема «Средства интеллектуального анализа данных». Изучение алгоритмов и методики построения деревьев решений в ИС Deductor	4	-	1
14.	Классификация с помощью деревьев решений	4	-	1
15.	Тема «Data Mining». Кластеризация и классификация. Методы кластеризации. Метод «ближайшего соседа»	6	-	2
16.	Кластеризация с помощью самоорганизующейся карты Кохонена	6	-	1
17.	Тема «Data Mining». Решение задач классификации и кластеризации. Методы прогнозирования	6	-	1
18.	Поиск ассоциативных правил	4	-	1
Итого:		83	-	20

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Системы поддержки принятия решений	Выполнение домашнего задания, подготовка к текущему и итоговому контролю знаний и умений	18	-	35
2.	Хранилища данных	Выполнение домашнего задания, подготовка к текущему и итоговому контролю знаний и умений	18	-	36
3.	OLAP-системы	Выполнение домашнего задания, подготовка к текущему и итоговому контролю знаний и умений	26	-	48
4.	Задачи, методы и модели анализа данных	Выполнение домашнего задания, подготовка к текущему и итоговому контролю знаний и умений	13	-	32

		контролю знаний и умений			
5.	Средства интеллектуального анализа данных	Выполнение домашнего задания, подготовка к текущему и итоговому контролю знаний и умений	16	-	34
6.	Data Mining – интеллектуальный анализ данных	Выполнение домашнего задания, подготовка к текущему и итоговому контролю знаний и умений	28	-	58
Итого:			119	-	243

4.7. Курсовые работы/проекты

Примеры тем к курсовой работе по дисциплине «Методы интеллектуального анализа данных»:

1. Анализ качества абитуриентов на основе применения методов прогнозирования.
2. Анализ проблемности клиентов с применением методов нечеткой кластеризации.
3. Применение методов интеллектуального анализа данных в алгоритмах поиска объектов по изображению.
4. Анализ технико-экономических показателей предприятия с использованием нечетких моделей.
5. Разработка подсистемы моделирования локальных тенденций в задачах BIG DATA.
6. Интеллектуальный анализ данных в бизнесе.
7. Интеллектуальный анализ данных в решении сложных прикладных задач.
8. Основные методы, анализа и интерпретации данных.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

– технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

– технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- лабораторные работы;
- защита индивидуальных заданий;
- защита курсовых работ.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего теоретические вопросы и практические задания, а также в форме зачета (предполагает выполнение всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины). В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна

корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к промежуточной аттестации производится на основании положительных результатов по всем формам текущего контроля.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Целых А.Н., Адаптивные информационные системы для поддержки принятия решений / Целых А. Н. - Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2018. - 231 с. - ISBN 978-5-9275-2780-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527809.html>

2. Чубукова, И.А. Data Mining: учебное пособие / Чубукова И.А. — Москва: Интуит НОУ, 2016. — 471 с. - ISBN: 9785947748192 – Текст : электронный // - URL : https://www.studmed.ru/chubukova-i-a-data-mining_898adaa8a04.html

б) дополнительная литература:

1. Барсегян, А. А. Анализ данных и процессов: учеб. пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод, М. Д. Тесс, С. И. Елизаров. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 512 с. — (Учебная литература для вузов). — ISBN 978-5-9775-0368-6 - Текст : электронный // - URL : <https://www.twirpx.com/file/1523224/>

2. Боровиков В.П., Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA: Учебное пособие для вузов / Боровиков В.П. - М.: Горячая линия - Телеком, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-9912-0326-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203265.html>

3. Винстон Уэйн. Бизнес-моделирование и анализ данных. Решение актуальных задач с помощью Microsoft Excel. 5 издание. – СПб. : Питер, 2018. – 864 с.

4. Калинина В.Н. Анализ данных. Компьютерный практикум: Учебное пособие / В.Н. Калинина, В.И. Соловьев; Финуниверситет - М.: Кнорус, 2017 - 166 с.

в) Интернет-ресурсы:

1. Интернет-портал Basegroup. Электронный ресурс. Режим доступа - <https://basegroup.ru>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

5. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

6. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

8. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

9. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

11. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

12. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Методы интеллектуального анализа данных» предполагает использование академических аудиторий и компьютерных лабораторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекции: комплект лекционного материала.

Лабораторные работы: компьютерный класс, бесплатное программное обеспечение.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/
Аналитическая платформа	Deductor	https://basegroup.ru/deductor/description