

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к202) Информационные технологии и
системы

Попов М.А., канд. техн.
наук, доцент



27.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Технологии интеллектуального анализа данных

09.03.04 Программная инженерия

Составитель(и): канд. техн. наук, доцент, Ещенко Р.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от 18.05.2022г. № 5

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 27.05.2022 г. № 7

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Технологии интеллектуального анализа данных
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 920

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачёты (семестр)	7
контактная работа	52	РГР	7 сем. (1)
самостоятельная работа	92		

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18 1/6			
Неделя	18 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16		16	
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	48	32	48	32
Контактная работа	52	36	52	36
Сам. работа	92	108	92	108
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Теоретические основы методов оптимизации, прикладные и вычислительные аспекты методов. Знания принципов построения систем, методологии решения системных задач. Применение методов системного анализа в экономических системах. Методы формализации задач принятия решений; методы решения системных задач. Понятие OLAP анализа, основные термины и определения, области применения OLAP, MOLAP, ROLAP, HOLAP, R-ROLAP, действие OLAP, реализация OLAP, Express, Essbase, MicrosoftAnalysisServices (OLAP Services), Oracle OLAP Option, DB2 OLAP Server, SAP BW, SAS OLAP Server. Численные методы решения задач одномерной минимизации, методы безусловной минимизации функции нескольких переменных, многомерная минимизация при наличии ограничений, линейное программирование, численные методы решения задач нелинейного программирования.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.04.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Проектирование информационных систем
2.1.2	Киберфизические системы
2.1.3	Интернет программирование
2.1.4	Структуры и алгоритмы обработки данных
2.1.5	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.6	Информационные технологии
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Интеллектуальные системы и технологии
2.2.2	Преддипломная практика

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.
Уметь:	Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
Владеть:	Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
ПК-6: Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	
Знать:	Методы моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения
Уметь:	Применять методы моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения
Владеть:	Навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения
ПК-11: Владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества	
Знать:	Концепции и атрибуты качества программного обеспечения.
Уметь:	Определять атрибуты качества программного обеспечения
Владеть:	Навыками в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Теоретические основы методов оптимизации, прикладные и вычислительные аспекты методов. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Знания принципов построения систем, методологии решения системных задач. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Применение методов системного анализа в экономических системах. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Методы формализации задач принятия решений. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Методы решения системных задач. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	Лекция-визуализация
1.6	Понятие OLAP анализа, основные термины и определения, области применения OLAP, MOLAP, ROLAP, HOLAP, R-ROLAP, действие OLAP, реализация OLAP. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	Лекция-визуализация
1.7	Express, Essbase, MicrosoftAnalysisServices (OLAP Services), Oracle OLAP Option, DB2 OLAP Server, SAP BW, SAS OLAP Server. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	Лекция-визуализация
1.8	Численные методы решения задач одномерной минимизации, методы безусловной минимизации функции нескольких переменных, многомерная минимизация при наличии ограничений, линейное программирование, численные методы решения задач нелинейного программирования. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Лабораторные занятия						
2.1	Разработка классификационных и описательных шкал и градаций. Выявление причинно-следственных зависимостей между событиями. /Лаб/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	Работа в малых группах
2.2	Нормализация баз исходных данных, формирование баз событий и выявление смысла в событиях. Использование знаний для решения задач идентификации и прогнозирования. Сходство и различие задач идентификации и прогнозирования. Использование знаний для решения задачи принятия решений. /Лаб/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	Работа в малых группах

2.3	Автоматизированные системы распознавания образов. Математические методы и автоматизированные системы поддержки принятия решений (СППР). /Лаб/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	Работа в малых группах
2.4	Четкие и нечеткие модели представления знаний. Процедурные и декларативные модели представления знаний /Лаб/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Интеллектуальные интерфейсы. Использование биометрической информации о пользователе в управлении системами. Системы с биологической обратной связью. /Лаб/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э3 Э4 Э5	0	
2.6	Экспертные системы (ЭС). /Лаб/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Нейронные сети (НС). /Лаб/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Отчетное занятие. /Лаб/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	7	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	7	16		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Выполнение расчетно-графических работ /Ср/	7	68		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.4	Подготовка к зачету /Ср/	7	16		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сидоркина И. Г.	Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие для вузов	Москва: КноРус, 2017,
Л1.2	Низаметдинов Ш. У., Румянцев В. П.	Анализ данных	Москва: МИФИ, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231829

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Кругиков В. Н., Мешечкин В. В.	Анализ данных	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=278426

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кухаренко Б. Г.	Интеллектуальные системы и технологии	Москва: Альтаир МГАВТ, 2015, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=429758
Л2.2	Сосинская С.С.	Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний: учеб. пособие для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2016,
Л2.3	Павлов С. И.	Системы искусственного интеллекта	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=208933

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ	
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	
Э3	Электронно-библиотечная система «Книгафонд	
Э4		
Э5		

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
ПО DreamSpark Premium Electronic Software Delivery - Подписка на программное обеспечение компании Microsoft. В подписку входят все продукты Microsoft за исключением Office, контракт 203
Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
101/1	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19"
201	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, проектор
104/1	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23", доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных» реализуются с использованием как активных, так и интерактивных форм обучения, позволяющих взаимодействовать в процессе обучения не только преподавателю и студенту, но и студентам между собой.

В соответствии с учебным планом для слушателей дневного отделения изучение курса «Технологии интеллектуального анализа данных» предполагает выполнение установленного комплекса лабораторных работ (аудиторно), а также расчетно-графических работ (самостоятельно) в течение одного семестра.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется на лабораторных занятиях в соответствии с тематикой работ путем устного опроса, а также при защите РГР. Кроме этого в середине семестра проводится промежуточная аттестация студентов дневной формы обучения, согласно рейтинговой системе ДВГУПС. Контроль усвоения лекционного материала производится проверкой преподавателем конспектов.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради; при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы. При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

программой дисциплины;

перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;

тематическими планами практических занятий;

учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;

перечнем вопросов к зачёту.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачёта.

При выполнении РГР студент должен руководствоваться лекционным материалом, а также обязательно использовать другие литературные источники по своему усмотрению. В ходе выполнения каждой РГР студент на изучаемых ранее языках и технологиях программирования должен создать несколько вариантов тематического (в соответствии с заданным вариантом) приложения, реализующего предусмотренные заданием функционал. После завершения выполнения каждой РГР слушатель допускается к защите и демонстрации приложения. Защита РГР проходит в форме собеседования по вопросам, касающимся причин применения и особенностей реализации предложенных программных решений.

Темы РГР:

1. Интеллектуальный анализ данных, извлечение знаний из данных. Регрессионный анализ.

2. Кластеризация. Визуальный анализ данных.

Вопросы к защите РГР№1:

1. Каковы принципы извлечения знаний из данных?

2. Что такое регрессионный анализ.

3. В чем суть интеллектуального анализа данных и основное отличие от традиционного анализа данных?

Вопросы к защите РГР№2:

1. Дайте понятие кластеризации.

2. Что такое OLAP анализ?

3. В чем отличие OLAP, MOLAP, ROLAP моделей?

Отчет должен соответствовать следующим требованиям:

1. Отчет результатов РГР оформляется в текстовом редакторе MS Word на листах формата А4 (297x210).

2. Изложение материала в отчете должно быть последовательным и логичным. Отчет состоит из задания на РГР, содержания, разделов, выводов и списка литературных источников. В структуру отчета может входить Приложение.

3. Объем РГР работы должен быть – 10-15 страниц.

4. Отчет должен быть отпечатан на компьютере через 1-1,5 интервала, номер шрифта – 12-14 пт Times New Roman.

Расположение текста должно обеспечивать соблюдение следующих полей:

– левое 20 мм.

– правое 15 мм.

– верхнее 20 мм.

– нижнее 25 мм.

5. Все страницы отчета, включая иллюстрации и приложения, имеют сквозную нумерацию без пропусков, повторений, литературных добавлений. Первой страницей считается титульный лист, на которой номер страницы не ставится.

6. Таблицы и диаграммы, созданные в MS Excel, вставляются в текст в виде динамической ссылки на источник через

специальную вставку.

7. Основной текст делится на главы и параграфы. Главы нумеруются арабскими цифрами в пределах всей работы и начинаются с новой страницы.

8. Подчеркивать, переносить слова в заголовках и тексте нельзя. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В конце заголовка точку не ставят.

9. Ссылки на литературный источник в тексте сопровождаются порядковым номером, под которым этот источник включен в список используемой литературы. Перекрестная ссылка заключается в квадратные скобки. Допускаются постраничные сноски с фиксированием источника в нижнем поле листа.

10. Составление библиографического списка используемой литературы осуществляется в соответствии с ГОСТ.

Оформление и защита производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-11-17 «Учебные студенческие работы. Общие положения»

Оценка знаний по дисциплине производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации»