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

Хранилища данных

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Учебный план 02.03.02_25_00_ИИ.plx
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

Бакулева Марина Алексеевна

Рабочая программа дисциплины

Хранилища данных

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 808)

составлена на основании учебного плана:

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2025 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 09.09.2025 г. № 1
Срок действия программы: уч.г.
Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Основная цель заключается в формировании у обучающихся знаний и компетенций, необходимых для проектирования, реализации и эксплуатации хранилищ данных. Дисциплина направлена на подготовку специалистов, способных эффективно решать задачи интеграции, консолидации и анализа больших объемов разнородных данных, обеспечивая поддержку принятия управленческих решений на всех уровнях предприятия.
1.2	Приобретение навыков работы с технологиями ETL (Extract, Transform, Load): овладение средствами и методами загрузки и трансформации данных из различных источников.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Знание информатики и работы с базами данных на уровне бакалавриата
2.1.2	Технологии искусственного интеллекта
2.1.3	Производственная практика
2.1.4	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.5	Научно-исследовательская работа
2.1.6	Бизнес-аналитика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Производственная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Облачные технологии
2.2.5	Сетевое администрирование
2.2.6	Проектирование и поддержка систем искусственного интеллекта
2.2.7	Технологическая (проектно-технологическая) практика

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

ПК-8: Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения

ПК-8.1. Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения структурированных данных, оценивает качество

Знать
технологий хранения неструктурированных, сырых и разрозненных данных
Уметь
разрабатывать модели ХД различных конфигурационных схем, в зависимости от особенностей данных
Владеть
навыками проектирования различных структур для хранения и обработки больших массивов данных

ПК-9: Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных

ПК-9.1. Осуществляет выбор технологий обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями

Знать
Основные принципы обработки больших объемов данных. Способы извлечения данных из различных источников
Методы очистки и преобразования данных перед анализом.
Уметь
Формулировать цели и задачи аналитического проекта; выбирать подходящие методы анализа.
Владеть
навыками разработки приложений на Python для автоматизации процессов обработки данных.
Работа с библиотеками и фреймворками для анализа данных (Pandas, NumPy)

ПК-10: Способен применять технологии организации инфраструктуры БД

ПК-10.1. Осуществляет выбор направления вспомогательных технологических решений для формирования единого стека работы с большими данными для решения поставленной задачи

Знать
алгоритмы и готовые решения для подготовки данных к аналитическим исследованиям с применением технологий больших данных
Уметь
проводить предобработку данных для использования в аналитических исследованиях с применением
Владеть
навыками обработки больших массивов данных для очистки и применения в ХД

ПК-34: Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных.
ПК (BD-2 КРМ ИИ)
(Уровень С)

ПК-34.1: Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения
Знать
Методики определения требований к наборам данных для различных задач машинного обучения
Уметь:
Формировать технические задания с требованиями к данным

Проводить анализ существующих наборов данных на соответствие требованиям

Владеть:

Навыками работы с инструментами разметки данных

Методами оценки качества и очистки данных

ПК-34.2: Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность;
Знать
Подходы к непрерывной интеграции данных
Уметь
проводить предобработку данных для использования в аналитических исследованиях с применением современных алгоритмов проверки корректности
Владеть

Практическими навыками структурирования данных

Подходами к организации процессов работы с данными

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:** структуры и архитектуры хранилища данных; инструментальные средства для работы с большими объемами
3.2	**Уметь:** реализовывать процессы проектирования хранилищ данных; использовать современные методики моделирования
3.3	**Владеть:** навыками проектирования ХД для управления и анализа больших данных

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основы концепции хранилищ данных			ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1 и ПК-10: ПК-10.1. ПК-34		
1.1	Причины появления технологий ХД. Особенности ХД в сравнении с обычными СУБД. Технологии оперативной аналитической обработки данных (OLAP). /Тема/	5	0			
1.2	История появления и развития технологий хранилищ данных. Основные свойства хранилищ данных и их отличие от обычных СУБД /Лек/	5	1	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1 и ПК-10: ПК-10.1. ПК-34	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Контрольные вопросы
1.3	Знакомство с хранилищем данных Deductor Warehouse /Лек/	5	1	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3	Отчёт

1.4	Построение и визуализация OLAP-куба /Лаб/	5	4	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1 и ПК-10:	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	Отчёт
1.5	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	5	2	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Э1 Э3	
	Раздел 2. Принципы построения хранилищ данных.					
2.1	Структуры хранилищ данных. Процессы. Технологии ETL. Преобразования данных в ХД. Промежуточные таблицы. Витрины данных. /Тема/	5				
2.2	Структура и технологии функционирования хранилищ данных /Лек/	5	1	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1 и ПК-10: ПК-10.1. ПК-34	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Контрольные вопросы
2.3	Процессы в хранилищах данных. Технологии ETL (extract, transform, load - извлечение, преобразование, загрузка) /Лек/	5	1	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1 и ПК-10: ПК-10.1. ПК-34	Л1.2 Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Контрольные вопросы
2.4	Типы хранилищ данных: оперативные, реального времени, виртуальные. Витрины данных. /Лек/	5	4	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
2.5	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	5	8	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1 и ПК-10: ПК-10.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.6	Преобразование данных в хранилищах. Очистка и предобработка данных. /Тема/	5	0	ПК-8: ПК-8.1,		
2.7	Предобработка и очистка данных в хранилище /Лек/	5	2	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1 и ПК-10: ПК-10.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Отчёт

2.8	Предобработка данных в хранилище /Лаб/	5	4	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1 и ПК-10: ПК-10.1.	Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Отчёт
2.9	Очистка данных в хранилище /Лаб/	5	4	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1 и ПК-10: ПК-10.1. ПК-34	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Отчёт
2.10	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	5	10	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э3	
	Раздел 3. Модели данных, используемые при построении хранилищ.					
3.1	Многомерные, реляционные и гибридные модели данных в ХД. Измерения и факты. Схемы "звезда"и "снежинка". /Тема/	5	0			
3.2	Многомерная модель данных. Понятие измерений и фактов. Схемы "звезда" и "снежинка" /Лек/	5	2	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы

3.3	Подготовка к лекциям лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	5	7	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 4. Управление метаданными.					
4.1	Понятие метаданных. Структуры метаданных Семантический слой ХД. /Тема/	5	0			
4.2	Понятие метаданных и их роль в организации и функционировании ХД. Типы и элементы метаданных. /Лек/	5	2	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1 и ПК-10: ПК-10.1. ПК-34	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Контрольные вопросы
4.3	Извлечение данных из источников и их загрузка в хранилище /Лаб/	5	4	ПК-8: ПК-8.1,	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	Отчёт
4.4	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	5	2	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 5. Интеграция хранилищ данных в информационные системы.					
5.1	Архитектуры ХД: сетевая, облачная, виртуальная. Централизованные и распределённые ХД. Корпоративная информационная фабрика. /Тема/	5	0			
5.2	Архитектуры хранилищ данных. Хранилище данных как отражение бизнес-модели организации. /Лек/	5	2	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1 и ПК-10: ПК-10.1. ПК-34	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Контрольные вопросы
5.3	Подведение итогов и обсуждение результатов /ИКР/	5	0,25	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1 и ПК-10: ПК-10.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.4	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	5	2	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1 и ПК-10:	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 6. Промежуточная аттестация					
6.1	Сдача зачёта /Тема/	5	0			
6.2	Зачёт /Зачёт/	5	8,75	ПК-8: ПК-8.1, ПК-9: ПК-9.1 и ПК-10: ПК-10.1. ПК-34	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.5 Э1 Э2 Э3	Вопросы к зачёиу

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств находится в приложении

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
Л1.1	Марасанов А. М., Аносова Н. П., Бородин О. О., Гаврилов Е. С.	Распределенные базы и хранилища данных	Москва: ИНТУИТ, 2016, 254 с.	https://e.lanbook.com/book/100445
Л1.2	Орешков В.И.	Хранилища данных и OLAP-технологии : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	https://elib.rsreu.ru/ebs/download/595
Л1.3	Спирли Э.	Корпоративные хранилища данных.Планирование,разработка,реализация : Пер.с англ.	М.:Вильямс, 2001, 396с.	https://elib.rsreu.ru/ebs/download 5-8459-0191-X, 1
Л1.4	Семченков С.Ю.	Алгоритмы проектирования систем многомерного анализа данных, основанных на OLAP технологии : диссертация	Рязань, 2010, 138с.	https://elib.rsreu.ru/ebs/download, 1
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1		Разработка системы OLAP – анализа данных с помощью технологической платформы Deductor Studio Academic : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014,	https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2067
Л2.2	Коваленко В.В.	OLAP-технология средствами ORACLE EXPRESS : Метод.указ.к самост.работе	Рязань, 2002, 16с.	https://elib.rsreu.ru/ebs/download, 1
Л2.3	Семченков С.Ю.	Алгоритмы проектирования систем многомерного анализа данных, основанных на OLAP технологии : автореферат	Рязань, 2010, 17с.	https://elib.rsreu.ru/ebs/download, 1
Л2.4	Соймина Е. Я.	Сводные таблицы как средство разработки OLAP-кубов в MS Excel : учебно-методическое пособие для магистров по направлению подготовки 09.04.01 «информатика и вычислительная техника»	Москва: РУТ (МИИТ), 2019, 48 с.	https://e.lanbook.com/book/175585
Л2.5	Точилкина Т. Е., Громова А. А.	Хранилища данных и средства бизнес-аналитики	Москва: Финансовый университет, 2017, 161 с.	978-5-7942-1387-4, https://e.lanbook.com/book/208367
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: с любого компьютера РГРТУ - без пароля, из сети интернет - по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/			
Э2	Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. - Режим доступа: с любого компьютера РГРТУ - без пароля, из сети интернет - по паролю. – URL: https://e.lanbook.com/			
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: с любого компьютера РГРТУ - без пароля, из сети интернет - по паролю. - URL: http://elib.rsreu.ru/			
Э4	Первый этап внедрения ML: как провести разметку данных. 02.04.2024. [Электронный ресурс]. URL: https://embedika.ru/blog/razmetku-dannyh			
Э5	Муромцев Д.И., Шилин И.А., Исаев И.В. Структурирование, разметка и обогащение данных: учебно-методическое пособие. СПбг: Университет ИТМО, 2024. 71 с. URL:			
Э6	Качество и предобработка данных, подходы и инструменты. Карточка компетенции базовой модели профессий и компетенций Альянса в сфере ИИ [Электронный ресурс]. - 2024. - Режим доступа:			

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
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Deductor Academic	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	157 а учебно-административный корпус . учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (12 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (ACER), 1 экран, звуковые колонки. ПК: Intel i5-4590S/16Gb – 11 шт., Intel i3 550/4Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	128 учебно-административный корпус. учебная аудитория для прове-дения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (Ben-Q), 1 экран, звуковые колонки. ПК: AMD A10-6700/8Gb – 10 шт., AMD A10 PRO-7800B/8Gb – 4 шт., Intel i3-2120/8Gb – 1 шт., Intel 2 Duo E7200/6Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки. ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-бразовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методические указания по освоению дисциплины находятся в приложении

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**14.10.26** 15:19 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**14.10.26** 15:19 (MSK)	Простая подпись