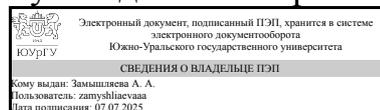


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



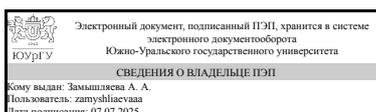
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.24 Администрирование и проектирование хранилищ данных
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

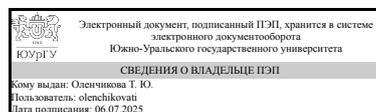
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



Т. Ю. Оленчикова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса: углубленное изучение и получение практических навыков программирования баз данных, изучение современных подходов к использованию и перспективных направлений развития СУБД. Задачи курса: - дать знания в области технологий баз данных, достаточные для профессиональной деятельности по разработке автоматизированных систем вычислительных комплексов; - сориентировать студентов во множестве современных СУБД и связанных с ними информационных технологий хранения и обработки больших объемов данных; - осветить теоретические и организационно-методические вопросы построения и функционирования систем, основанных на концепции баз данных, в том числе различные методологии моделирования и проектирования баз данных, обеспечения безопасности и надежности систем хранения и обработки данных; - дать практические навыки проектирования, администрирования и использования баз данных, а также разработки прикладного программного обеспечения.

Краткое содержание дисциплины

Трехуровневая модель разработки баз данных, модель жизненного цикла баз данных. Особое внимание уделено средствам обеспечения безопасности и целостности данных, необходимости их применения на стороне сервера, а не клиента. Основные задачи администратора базы данных: оптимизация производительности базы данных, обеспечение и контроль доступа к базе данных, обеспечение защиты данных, резервирование и восстановление базы данных, обеспечение целостности баз данных. Модели и технологии доступа приложений к данным в архитектуре клиент-сервер. Обзор современных направлений развития и использования технологий баз данных: концепции и архитектура хранилищ данных, OLAP; Концепции NoSQL хранилищ больших данных.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: средства обеспечения безопасности и целостности данных Умеет: обеспечить контроль доступа к базе данных, обеспечить защиту данных, резервирование и восстановление базы данных, обеспечить целостность баз данных Имеет практический опыт: проектирования базы или хранилища данных с учетом требований предметной области, безопасности, производительности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.35 Компьютерные сети	Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.35 Компьютерные сети	Знает: виды компьютерных сетей, принципы связи и обмена данными в компьютерных сетях, основные сетевые устройства Умеет: проектировать и устанавливать компьютерную сеть, выполнять проверку и устранять неполадки сети Имеет практический опыт: установки и настройки сетевых устройств: адаптера, модема и др.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 73,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	70,5	70,5	
Проработка материала лекций, подготовка к лабораторным и практическим работам	20,5	20.5	
Выполнение и защита курсовой работы	40	40	
Подготовка к зачету	10	10	
Консультации и промежуточная аттестация	9,5	9,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет,КП	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Концепции баз, банков, хранилищ данных. Методика проектирования БД	24	6	8	10
2	Администрирование БД	6	2	2	2
3	Разработка клиент-серверного приложения	10	0	4	6
4	Современные направления развития технологий БД	6	2	2	2
5	Архитектура хранилища данных. OLAP-куб	6	2	0	4

6	Хранилища больших данных	12	4	0	8
---	--------------------------	----	---	---	---

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Эволюция систем хранения данных. Архитектура приложений для работы базами и хранилищами данных. Модель жизненного цикла баз данных. Трехуровневая модель разработки баз данных: концептуальное, логическое и физическое проектирование. Задачи каждого этапа.	2
2	1	Модели данных: реляционная, иерархическая, сетевая, ключ-значение, графовая. Области применения и критерии выбора типа СУБД. Рейтинг рынка СУБД. Критерии выбора СУБД	2
3	1	Задачи обеспечения согласованности и безопасности данных в многопользовательской среде. Транзакции. Решения Microsoft SQL Server, Oracle DataBase. PostgreSQL	2
4	2	Основные задачи администратора базы данных: оптимизация производительности базы данных, обеспечение и контроль доступа к базе данных, роли и разграничение прав пользователей БД, обеспечение безопасности в базе данных, резервирование и восстановление базы данных, обеспечение целостности баз данных,	2
5	4	Распределенные СУБД. Функции и архитектура РСУБД. Разработка распределенных баз данных, фрагментация, обеспечение прозрачности РСУБД, правила Дейта для РСУБД. Управление распределенными транзакциями, блокирующие протоколы, протоколы с временными отметками. Восстановление распределенных баз данных. Модель распределенной обработки транзакций X/Open. Серверы репликации	2
6	5	Архитектура ХД. Проектирование ХД: подход Р.Кимбалла, Б.Инмона, DataVault, Ancor. Сравнительная характеристика, достоинства и недостатки. Принципы построения корпоративных ХД: классические, виртуальные, облачные ХД. Логическое моделирование ХД, OLAP-куб, схемы звезда и снежинка, операции. Реляционный OLAP, многомерный, гибридный.	2
7	6	Проблемы больших данных. Недостатки реляционной модели. NoSQL решения, CAP и BASE теоремы. Типы NoSQL систем, классификация: хранилища ключ-значение, документо-ориентированные, колоночные, хранилища на графах. Области применения. Примеры СУБД.	2
8	6	Хранилища и технологии для больших данных. NoSQL БД, общая характеристика, модели распределенной обработки больших данных. Обзор Архитектура фреймворка Hadoop. Модули Hadoop Common, HDFS, YARN, Hadoop MapReduce. Экосистема Apache Spark. Характеристика пакетов Spark Core, Spark SQL, Spark Streaming, MLLib, GraphX. Сравнение с Hadoop.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Концептуальная модель как модель предметной области, анализ требований к системе, построение и проверка ER-модели. Пример концептуального проектирования. Постановка задачи на курсовое проектирование	2
2	1	Переход от ER-модели к схеме реляционной базы данных. Детализация связей, определение доменов, ключей. Проверка условий нормализации и путей выполнения транзакций. Пример логического проектирования.	2

3	1	Физическая реализация БД в СУБД PostgreSQL, создание базы данных в среде PostgreSQL Server: создание таблиц, пользовательских типов данных, ограничений целостности, триггеров,	2
4	1	Проектирование безопасности БД: роли и пользователи, представления, хранимые процедуры, триггеры. Обеспечение безопасности средствами СУБД PostgreSQL.	2
5	2	Обеспечение производительности БД, индексы, денормализация. Инструменты анализа производительности PostgreSQL pg_stat_statements, мониторинга Prometheus с Grafana, pgwatch2, логирование. Настройка параметров базы данных для повышения производительности, включая управление памятью, оптимизацию записи на диск и автоматическую очистку.	2
6	3	Обзор технологий подключения к БД. Авторизация и аутентификация пользователя. Механизмы разграничения прав пользователя: роли, хранимые процедуры в зависимости от архитектуры приложения. Строка подключения, пул соединений, Примеры на C#, Python, Java	2
7	3	Общие принципы работы с приложения с данными в многопользовательской среде, блокировки, версии строк. Запросы к БД, получение данных, курсоры. Примеры на C#, Python, Java. Реакция на исключения.	2
8	4	ORM - объектно-реляционное отображение, достоинства и недостатки. Примеры ORM: Hibernate (Java), Entity Framework (C#), SQLAlchemy (Python)"	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	1	Структура технического задания (ТЗ) на разработку БД. Составление ТЗ для курсового проекта (КП). Концертное проектирование в среде umlet, согласование модели с преподавателем. Исправление замечаний.	4
3	1	Логическое проектирование БД, составление спецификаций данных и ограничений целостности, проверка условий нормализации	2
4, 5	1	Изучение приложения pgAdmin или PostBird для взаимодействия с БД. Планирование и создание базы данных КП в PostgreSQL, реализация ограничений, обеспечивающих целостность данных	4
6	2	Создание ролей, процедур и функций, триггеров, транзакций, необходимых для обеспечения согласованности данных с учетом прав пользователей. Тестирование объектов БД.	2
7,8	3	Создание клиент-серверного приложения на Python. Настройка подключений и подключение к данным из приложения. Авторизация подключения. Безопасность строк подключения. Обработка ошибок подключения. Выполнение запросов к БД. Запросы с параметрами. Отображение, изменение и сохранение данных	3
8,9	3	Создание клиент-серверного приложения на C#. Настройка подключений и подключение к данным из приложения. Авторизация подключения. Безопасность строк подключения. Обработка ошибок подключения. Выполнение запросов к БД. Запросы с параметрами. Отображение, изменение и сохранение данных	3
10	4	Создание приложения по технологии ORM	2
11,12	5	Построение OLAP-куба в PostgreSQL для учебной БД. Анализ данных средствами MS Excel.	4
13,14	6	MongoDB. Создание БД, создание, удаление и обновление документов,	4

		выборка данных из коллекции.	
14,16	6	Надоор. Разработка распределенных приложений БД	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Проработка материала лекций, подготовка к лабораторным и практическим работам	1) ЭУМД, 2, 1-6 ЛР; 2) ЭУМД 2, все разделы, 56 с. 3) ЭУМД 6 все разделы, 37 с.	5	20,5
Выполнение и защита курсовой работы	1) ЭУМД 1, все разделы, 56 с.; 2) ЭУМД 6 все разделы, 37 с.; ЭУМД 4 все разделы 99 с.	5	40
Подготовка к зачету	1) ЭУМД 3 главы 2, 8-10, 1516, стр. 12-34, 117-142, 200-226;	5	10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	ЛР1 приложение на С#	1	6	Оценка суммируется из следующих оценок: 1. Приложение отлажено и работоспособно -2 балла; имеются ошибки или реализованы не все функции – 1 балл; приложение не работоспособно – 0 баллов 2. Отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл, иначе – 0 баллов 3. Полные и верные ответы на контрольные вопросы – 1 балл, иначе – 0 баллов 4. Отчет сдан во время - 2 балла, задержка от 2 до 4 недель - 1 балл; более, чем на 4 недели - 0 баллов	дифференцированный зачет

2	5	Текущий контроль	ЛР2 Приложения на Python	1	6	<p>Оценка суммируется из следующих оценок:</p> <p>1. Приложение отлажено и работоспособно -2 балла; имеются ошибки или реализованы не все функции – 1 балл; приложение не работоспособно – 0 баллов</p> <p>2. Отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл, иначе – 0 баллов</p> <p>3. Полные и верные ответы на контрольные вопросы – 1 балл, иначе – 0 баллов</p> <p>4. Отчет сдан во время - 2 балла, задержка от 2 до 4 недель - 1 балл; более, чем на 4 недели - 0 баллов</p>	дифференцированный зачет
3	5	Текущий контроль	Приложения по технологии ORM	1	6	<p>Оценка суммируется из следующих оценок:</p> <p>1. Приложение отлажено и работоспособно -2 балла; имеются ошибки или реализованы не все функции – 1 балл; приложение не работоспособно – 0 баллов</p> <p>2. Отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл, иначе – 0 баллов</p> <p>3. Полные и верные ответы на контрольные вопросы – 1 балл, иначе – 0 баллов</p> <p>4. Отчет сдан во время - 2 балла, задержка от 2 до 4 недель - 1 балл; более, чем на 4 недели - 0 баллов</p>	дифференцированный зачет
4	5	Текущий контроль	ЛР 4 Аналитическая обработка данных. OLAP-куб	1	6	<p>Оценка суммируется из следующих оценок:</p> <p>1. Приложение отлажено и работоспособно -2 балла; имеются ошибки или реализованы не все функции – 1 балл; приложение не работоспособно – 0 баллов</p>	дифференцированный зачет

						<p>2. Отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл, иначе – 0 баллов</p> <p>3. Полные и верные ответы на контрольные вопросы – 1 балл, иначе – 0 баллов</p> <p>4. Отчет сдан во время - 2 балла, задержка от 2 до 4 недель - 1 балл; более, чем на 4 недели - 0 баллов</p>	
5	5	Текущий контроль	ЛР5 MongoDB	1	6	<p>Оценка суммируется из следующих оценок:</p> <p>1. Приложение отлажено и работоспособно -2 балла; имеются ошибки или реализованы не все функции – 1 балл; приложение не работоспособно – 0 баллов</p> <p>2. Отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл, иначе – 0 баллов</p> <p>3. Полные и верные ответы на контрольные вопросы – 1 балл, иначе – 0 баллов</p> <p>4. Отчет сдан во время - 2 балла, задержка от 2 до 4 недель - 1 балл; более, чем на 4 недели - 0 баллов</p>	дифференцированный зачет
6	5	Текущий контроль	ЛР 6. Hadoop	1	6	<p>Оценка суммируется из следующих оценок:</p> <p>1. Приложение отлажено и работоспособно -2 балла; имеются ошибки или реализованы не все функции – 1 балл; приложение не работоспособно – 0 баллов</p> <p>2. Отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл, иначе – 0 баллов</p> <p>3. Полные и верные ответы на контрольные вопросы – 1 балл, иначе – 0 баллов</p> <p>4. Отчет сдан во время - 2 балла, задержка от 2 до</p>	дифференцированный зачет

						4 недель - 1 балл; более, чем на 4 недели - 0 баллов	
7	5	Курсовая работа/проект	КР1 Концептуальное проектирование	-	10	<p>Оценка суммируется из следующих оценок:</p> <p>Техническое задание на проектирование ИС:</p> <p>1) сформулирована тема, содержательно описана предметная область системы - 1 балл;</p> <p>2) указаны пользователи и все функциональные требования (автоматизируемые задачи пользователей) - 1 балл;</p> <p>3) описан основной бизнес-процесс системы - 1 балл;</p> <p>Концептуальная модель базы данных</p> <p>4) выявлены ограничения целостности данных: уникальные поля, функциональные зависимости и т.п., а также, если нужно, пользовательские ограничения, составлена спецификация атрибутов - 2 балла, иначе - 0 баллов;</p> <p>5) ER-диаграмма предметной области: не содержит ошибок - 2 балла; содержит незначительные ошибки - 1 балл; построена не верно - 0 баллов</p> <p>6) выполнена проверка возможности реализации основного бизнес-процесса. - 1 балл</p> <p>7) Отчет сдан во время - 2 балла, задержка от 2 до 4 недель - 1 балл; более, чем на 4 недели - 0 баллов</p>	кур- совые проекты
8	5	Курсовая работа/проект	КР2 Создание базы данных PostgreSQL	-	10	<p>Оценка суммируется из следующих оценок/</p> <p>Обеспечение целостности данных</p> <p>1) ER-диаграмма преобразована реляционную схему БД:</p>	кур- совые проекты

					<p>правильно - 2 балла; имеются ошибки преобразования - 1 балл; схема БД имеет серьезные ошибки - 0 баллов</p> <p>2) выделены объекты реализации целостности БД: правильно - 2 балла; выделены не все объекты - 1 балл; схема БД имеет серьезные ошибки - 0 баллов</p> <p>3) проверено соответствие нормальным формам - 1 балл, иначе - 0 баллов.</p> <p>4) созданы таблицы, индексы, триггеры, функции в БД - 2 балла; созданы не все объекты, обеспечивающие безопасность БД - 1 балл; имеются существенные ошибки - 0 баллов</p> <p>5) настроены связи между таблицами, в т.ч. политики удаления и обновления - 1 балл, иначе - 0 баллов;</p> <p>Обеспечение безопасности</p> <p>6) созданы роли пользователей БД, выполнено разграничение прав - 2 балла, иначе - 0 баллов.</p> <p>7) Отчет сдан во время - 1 балл, задержка более, чем на 2 недели - 0 баллов</p>		
9	5	Курсовая работа/проект	КР3 Создание приложения	-	8	<p>Оценка суммируется из следующих оценок:</p> <p>1) разработан интерфейс в соответствии с заданием: интерфейс удобен для пользователя - 2 балла; интерфейс не удобен, но обеспечивает функционал приложения - 1 балл; не обеспечивается необходимый функционал - 0 баллов</p> <p>2) созданы объекты для ввода и вывода всех</p>	курсовые проекты

						<p>используемых данных - 1 балл</p> <p>3) предусмотрена защита от некорректного ввода данных - 1 балл</p> <p>4) выполнена авторизация и разграничение прав пользователей - 1 балл</p> <p>5) выполнено тестирование приложения: приложение работает без ошибок - 2 балла; имеются несущественные ошибки - 1 балл; приложение работает не верно - 0 баллов</p> <p>6) задание выполнено вовремя - 1 балл, задержка более 2 недель - 0 баллов</p>	
10	5	Курсовая работа/проект	КР 4 Защита КР	-	10	<p>Оценка суммируется из следующих оценок:</p> <p>Оформление пояснительной записки к курсовой работе</p> <p>1) отчет содержит все необходимые разделы - 3 балла</p> <p>2) нет существенных в оформлении - 1 балл</p> <p>3) нет речевых и грамматических ошибок - 1 балл</p> <p>Защита курсовой работы</p> <p>4) в устном докладе студент показывает знания теории БД, свободно оперирует терминами применительно к рассматриваемой задаче - 3 балла</p> <p>5) подготовлена презентация - 1 балл</p> <p>6) студент дает правильные и полные ответы на вопросы членов комиссии - 1 балл</p>	курсовые проекты
11	5	Бонус	активность на занятиях и участие в олимпиадах	-	100	<p>Бонусные баллы студент может получить:</p> <p>1) за посещаемость и активность на занятиях;</p> <p>2) за призовые места в олимпиадах по</p>	дифференцированный зачет

	базы данных, обеспечить целостность баз данных																			
ОПК-4	Имеет практический опыт: проектирования базы или хранилища данных с учетом требований предметной области, безопасности, производительности																			

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. WEB-разработка: ASP, web-сервисы, XML: журнал для профессионалов : ежемес. изд. для интернет-программистов / учредитель и изд. ООО "Инфопресс". - М. , 2009-

2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика / Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2012-

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. АДМИНИСТРИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХРАНИЛИЩ ДАННЫХ Методические указания по выполнению курсовых работ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. АДМИНИСТРИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХРАНИЛИЩ ДАННЫХ Методические указания по выполнению курсовых работ

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Оленчикова, Т. Ю. Администрирование и проектирование хранилищ данных : метод. указания для выполнения курсовых работ / Т. Ю. Оленчикова, М. Ю. Сартасова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика и программирование ; ЮУрГУ.– Челябинск , 2019. – 56 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568306
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Оленчикова Т.Ю. Методические указания к лабораторным работам по курсу Администрирование и проектирование ХД https://prm.susu.ru/documents/dop/LR_AiP_BD.7z
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Волк, В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование : учебник для вузов / В. К. Волк. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 244 с. —

			ISBN 978-5-507-53648-1. https://e.lanbook.com/book/493991 (дата обращения: 05.07.2025).
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Жматов, Д. В. Системы управления реляционными и нереляционными базами данных : учебное пособие / Д. В. Жматов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 99 с. — ISBN 978-5-7339-1939-3. https://e.lanbook.com/book/382709 (дата обращения: 05.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Комаров, В. Путеводитель по базам данных : руководство / В. Комаров ; под редакцией Е. В. Рогова. — Москва : ДМК Пресс, 2024. — 520 с. — ISBN 978-5-93700-287-7. https://e.lanbook.com/book/456743 (дата обращения: 05.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Нурматова, Е. В. Организация доступа к базам данных на основе DB API-, ORM- технологий : учебное пособие / Е. В. Нурматова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 37 с. https://e.lanbook.com/book/448958 (дата обращения: 05.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Эрик, Р. Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL / Р. Эрик, Р. У. Джим. ; под редакцией Ж. Картер ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 384 с. — ISBN 978-5-94074-866-3. https://e.lanbook.com/book/58690 (дата обращения: 05.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Microsoft Imagine Premium (Windows Client, Windows Server, Visual Studio Professional, Visual Studio Premium, Windows Embedded, Visio, Project, OneNote, SQL Server, BizTalk Server, SharePoint Server)(04.08.2019)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	340 (3б)	Проектор, Дисплейный класс с предустановленным программным обеспечением: MS Visual Studio 2017 и выше, PostgreSQL 16 и выше,
Лекции	336 (3б)	Мультимедийная аудитория на 50 мест или более с предустановленным программным обеспечением, MS Visual Studio 2017 и выше, PostgreSQL 16 и выше
Лабораторные занятия	340 (3б)	Проектор, Дисплейный класс с предустановленным программным обеспечением: MS Visual Studio 2017 и выше, PostgreSQL 16 и выше