

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Базы данных

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия  
Профиль подготовки: Разработчик искусственного интеллекта и когнитивных систем  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): заместитель директора центра Кокунин П.А. (Научно-исследовательский центр Центр превосходства Специальная робототехника и искусственный интеллект, Институт вычислительной математики и информационных технологий), PAKokunin@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- теоретические основы поиска, хранения, и анализа информации;
- языки программирования и основ алгоритмики;

Должен уметь:

- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных;
- проектировать и управлять базами данных, программировать на различных языках;

Должен владеть:

- навыками поиска, хранения и анализа информации с использованием современных информационных технологий;
- навыками работы с операционными системами и сетями.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Разработчик искусственного интеллекта и когнитивных систем)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных(ые) единиц(ы) на 396 часа(ов).

Контактная работа - 144 часа(ов), в том числе лекции - 72 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 225 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 27 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре; экзамен в 4 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение. Файловые системы. Недостатки файловых систем. Необходимость создания СУБД.	3	2	0	0	0	4	0	9
2.	Тема 2. Модели данных.	3	4	0	0	0	4	0	7
3.	Тема 3. Реляционная модель данных.	3	4	0	0	0	2	0	6

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
4.	Тема 4. Проектирование баз данных. Инфологическая модель.	3	4	0	0	0	4	0	6
5.	Тема 5. Физическое представление реляционных баз данных во внешней памяти. Индексные структуры.	3	2	0	0	0	4	0	6
6.	Тема 6. Нормализация.	3	2	0	0	0	2	0	12
7.	Тема 7. Базисные средства манипулирования данными в реляционной модели. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.	3	4	0	0	0	2	0	12
8.	Тема 8. Язык SQL.	3	4	0	0	0	10	0	18
9.	Тема 9. Понятие курсора. Хранимые процедуры. Триггеры.	3	2	0	0	0	1	0	4
10.	Тема 10. Методы управления транзакциями.	3	2	0	0	0	1	0	10
11.	Тема 11. Вопросы безопасности.	3	2	0	0	0	0	0	10
12.	Тема 12. Проектирование баз данных.	3	4	0	0	0	2	0	8
13.	Тема 13. Современные модели данных.	4	4	0	4	0	0	0	8
14.	Тема 14. Виды и типы таблиц в РСУБД	4	4	0	4	0	0	0	10
15.	Тема 15. Оптимизация.	4	4	0	4	0	0	0	18
16.	Тема 16. Виды оптимизации.	4	4	0	4	0	0	0	10
17.	Тема 17. Статистика РСУБД.	4	4	0	4	0	0	0	10
18.	Тема 18. Полнотекстовые индексы.	4	4	0	4	0	0	0	18
19.	Тема 19. Виды репликаций.	4	4	0	4	0	0	0	17
20.	Тема 20. Создание высоко доступной архитектуры.	4	4	0	4	0	0	0	16
21.	Тема 21. Детализированное описание каждого компонента в РСУБД.	4	4	0	4	0	0	0	10
	Итого		72	0	36	0	36	0	225

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Введение. Файловые системы. Недостатки файловых систем. Необходимость создания СУБД.

История развития баз данных. Файлы и файловые системы. Недостатки файловых систем для решения задач, связанных с хранением и обработкой больших массивов информации. Структуры данных. Целостность данных. Языки запросов. СУБД как независимый программный компонент. Информационные системы. Пользователи, предметная область. СУБД. Определение, функции, основные программные компоненты.

##### Тема 2. Модели данных.

Трехуровневая модель организации данных (ANSI/SPARC-1975). Физическая и логическая независимость. Теоретико-графовые модели данных: Иерархическая и сетевая модели данных. Неформальное введение в реляционную модель данных. Основные определения. Поддержка целостности в реляционной модели. Современные модели данных: постреляционная модель, многомерная модель данных, объектно-ориентированная модель данных, модель данных SQL.

##### Тема 3. Реляционная модель данных.

Основные определения. Схемы отношений. Фундаментальные свойства отношений. Принципы поддержки целостности в реляционных базах данных. Общие понятия и определение целостности. Средства определения схем баз данных. Средства изменения описания таблиц и удаления таблиц. Понятие представления, средства описания представлений.

##### Тема 4. Проектирование баз данных. Инфологическая модель.

Проектирование реляционных баз данных с использованием семантических моделей: ER-диаграммы. Семантическая модель Entity-Relationship (Сущность-Связь). Основные понятия. Получение реляционной схемы из ER-диаграммы. Изучение различных инструментов CASE моделирования Использование Oracle Data Modeler для создания физической и логической моделей.

**Тема 5. Физическое представление реляционных баз данных во внешней памяти. Индексные структуры.**

Физическое представление реляционных баз данных во внешней памяти. Общие принципы организации данных во внешней памяти в SQL-ориентированных СУБД. Хранение таблиц, индексные структуры. Анализ таблиц и индексных структур в файлах операционной системы Анализ алгоритмов доступа к файлам базы данных из внешней памяти

**Тема 6. Нормализация.**

Первая нормальная и вторая нормальные формы. Аномалии обновлений, возникающие из-за наличия транзитивных функциональных зависимостей. Нетранзитивные функциональные зависимости и третья нормальная форма. Аномалии обновлений, связанные с наличием перекрывающихся возможных ключей. Нормальная форма Бойса-Кодда. Многозначные зависимости и четвертая нормальная форма. Зависимости проекции/соединения и пятая нормальная форма.

**Тема 7. Базисные средства манипулирования данными в реляционной модели. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.**

Реляционная алгебра. Операции над отношениями. Теоретико-множественные операции реляционной алгебры. Специальные операции реляционной алгебры. Реляционное исчисление. Использование реляционной алгебры в рамках нахождения оптимальной топологии для запроса к данным. Дополнительные операторы работы с реляционной алгеброй.

**Тема 8. Язык SQL.**

Типы данных и средства определения доменов. Средства определения базовых таблиц и ограничений целостности. Формирование запросов к базе данных. Оператор SELECT. Применение агрегатных функций и вложенных запросов. Средства манипулирования данными. Операторы INSERT, UPDATE, DELETE. Работа со множествами и иерархические запросы.

**Тема 9. Понятие курсора. Хранимые процедуры. Триггеры.**

Понятие курсора. Работа с курсором. Хранимые процедуры. Триггеры. Типы триггеров. Выполнение триггеров. Триггеры и ссылочные действия. Динамический SQL Анализ скорости работы базы данных на таблицах, использующих и не использующих триггеры Анализ скорости работы динамического SQL по сравнению со статически определенным SQL запросом.

**Тема 10. Методы управления транзакциями.**

Общее понятие транзакции и основные характеристики транзакций. Атомарность транзакций. Изолированность транзакций. Сериализация транзакций. Виды транзакций READ COMMITTED, READ UNCOMMITTED, SERIALIZABLE. Опция READ ONLY для сессии. Аномалии работы с данными. Блокировка данных - взаимная блокировка. Решение проблемы графа взаимных блокировок.

**Тема 11. Вопросы безопасности.**

Привилегии в базах данных. Администрирование привилегий. Представления. Раздача ролей. Создание ролей. Создание пользователя и соединение ему ролей. Обеспечение создание роли с опцией WITH ADMIN OPTION. Обеспечение создание роли с опцией WITH GRANT OPTION. Графимые зависимости между ролями и привилегиями.

**Тема 12. Проектирование баз данных.**

Проектирование баз данных. Создание базы данных. Написание запросов к базам данных. Создание клиентского места. Проектирование физической и логической модели. Описание модели в инструменте Oracle Data Modeler и создание начальных скриптов.

**Тема 13. Современные модели данных.**

Модели современного стека развития моделирования - такие как USS, EAV, DataVault, Anchor, Hybrid, Galaxy.

**Тема 14. Виды и типы таблиц в РСУБД**

Обычные (Heap) таблицы. Временные таблицы. ЮТ таблицы. Партицированные / шардированные таблицы. Внешние таблицы. Наследуемые таблицы. Нежурналируемые таблицы

### **Тема 15. Оптимизация.**

Оптимизация запросов с использованием реляционной алгебры. Оптимизация запросов на уровне физической базы данных на примере MySQL / PostgreSQL.

### **Тема 16. Виды оптимизации.**

Физическое представление реляционных баз данных во внешней памяти. Общие принципы организации данных во внешней памяти в SQL-ориентированных СУБД. Хранение таблиц, индексные структуры. Анализ таблиц и индексных структур в файлах операционной системы. Анализ алгоритмов доступа к файлам базы данных из внешней памяти.

### **Тема 17. Статистика РСУБД.**

Что такое статистика / распределение данных. Какие статистики имеются. расширенная статистика. Связь оптимизатора со статистикой.

### **Тема 18. Полнотекстовые индексы.**

Специализированные виды индексов для полнотекстового поиска. GIN индекс и его топология. GIST индекс и его топология. Trigram индекс и его топология.

### **Тема 19. Виды репликаций.**

Физическая / логическая / синхронная / асинхронная / георепликация / BDR / Bus / Waterfall репликации.

### **Тема 20. Создание высоко доступной архитектуры.**

Описание и детализация компонент высоко доступной архитектуры. Сравнение характеристик и метрик производительности. Разработка своих собственных компонентов.

### **Тема 21. Детализированное описание каждого компонента в РСУБД.**

Набор компонентов и слоев комплектующих современное РСУБД. Описание метаслоя / оптимизатора данных / свободную память / память для хранения структур и грязных данных.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

Журнал - [http://www.creativeconomy.ru/mag\\_rp/](http://www.creativeconomy.ru/mag_rp/)

Журнал - [http://www.basw-ngo.by/page.php?issue\\_id=2855](http://www.basw-ngo.by/page.php?issue_id=2855)

Правительство РФ - <http://government.ru/>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проходят в интерактивной форме, предполагающей вовлечение обучающихся в обсуждение всех предложенных тем. Применяются такие формы лекционных занятий как лекция-презентация, лекция-дискуссия, проблемная лекция, видео-лекция. Студенты активно участвуют в конструировании знаний во время круглых столов, дискуссионных площадок.
практические занятия	Практические занятия, семинары являются одной из основных форм образовательного процесса, ориентированной на усвоение студентами теоретического материала и выработку практических компетенций. Основной целью практических занятий является комплексный контроль усвоения пройденного материала, хода выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия. Подготовка к семинарам предполагает самостоятельную работу студентов по изучению материала по конкретной теме.
лабораторные работы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Записать название конспектируемого произведения (или его части) и выходные данные.</li> <li>2. Прочитать текст и осмыслить основное его содержание.</li> <li>3. Составить план - основу конспекта.</li> <li>4. Конспектируя, оставить место (широкие поля) для дополнений, заметок, записи незнакомых терминов, требующих разъяснений.</li> <li>5. Записать вести своими словами, это способствует лучшему осмыслению текста.</li> <li>6. Применять определенную систему подчеркивания, сокращений, условных обозначений.</li> <li>7. Можно пользоваться цветом для выделения тех или иных информативных узлов в тексте. У каждого цвета должно быть строго однозначное, заранее предусмотренное назначение.</li> </ol>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Самостоятельная работа преследует цель закрепить, углубить и расширить знания, полученные студентами в ходе аудиторных занятий, а также сформировать навыки работы с научной, учебной и учебно-методической литературой, развивать творческое, продуктивное мышление обучающихся, их креативные качества, формирование общекультурных и профессиональных компетенций.
зачет	Подготовка к зачету является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо непонятно как выполняется практическое задание. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на последнем занятии в семестре.
экзамен	Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо непонятно как выполняется практическое задание. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на последнем занятии в семестре.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

**12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;



- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Разработчик искусственного интеллекта и когнитивных систем".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработчик искусственного интеллекта и когнитивных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. Агальцов, В. П. Базы данных : в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 271 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0713-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1514118> (дата обращения: 29.01.2024). - Режим доступа : по подписке.

2. Эдвард, Сьоре Проектирование и реализация систем управления базами данных: учебное пособие / Эдвард Сьоре, пер. с англ. А. Н. Киселева; научн. ред. Е. В. Рогов. - Москва : ДМК Пресс, 2021. - 466 с. ISBN 978-5-97060-488-5. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604885.html> (дата обращения: 29.01.2024). - Режим доступа : по подписке.

3. Лазицкас Е.А., Базы данных и системы управления базами данных : учебное пособие / Е.А. Лазицкас, И.Н. Загумёникова, П.Г. Гилевский - Минск : РИПО, 2018. - 268 с. - ISBN 978-985-503-771-3 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037713.html> (дата обращения: 29.01.2024). - Режим доступа : по подписке

#### Дополнительная литература:

1. Шустова, Л. И. Базы данных : учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 304 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010485-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1986697> (дата обращения: 29.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

2. Култыгин, О. П. Администрирование баз данных. СУБД MS SQL Server: учебное пособие / О. П.Култыгин. - Москва : МФПА, 2012. - 232 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0026-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/451114> (дата обращения: 29.01.2024). - Режим доступа : по подписке.

3. Мартишин, С. А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench : учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0517-3. - Текст : электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815962> (дата обращения: 29.01.2024). - Режим доступа : по подписке.

4. Латыпова Р.Р., Базы данных. Курс лекций: учебное пособие / Латыпова Р.Р. - Москва: Проспект, 2016. - 96 с. - ISBN 978-5-392-19240-3 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392192403.html> (дата обращения: 29.01.2024). - Режим доступа : по подписке.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработчик искусственного интеллекта и когнитивных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows