

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа компьютерных наук и искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Базы данных для машинного обучения**

**Шифр: 02.03.02**

**Направление подготовки: Фундаментальная информатика и информационные  
технологии**

**Профиль: Программная инженерия в искусственном интеллекте**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2023

## Лист согласования

**Составитель:** Верещагин Михаил Дмитриевич, PhD, директор Высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта

Рабочая программа утверждена на заседании  
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 33 от «27» октября 2023 г.

Председатель Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Директор высшей школы компьютерных наук  
и искусственного интеллекта

М.Д. Верещагин

Руководитель ОПОП ВО

С.С. Головин

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Базы данных для машинного обучения».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Базы данных для машинного обучения».

Целью курса «Базы данных для машинного обучения» является изучение проблемы различных типов баз данных, пригодных для построения алгоритмов машинного обучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Содержание и код компетенции.	Индикатор (показатель) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций
ПК-7. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• виды представления данных, методы поиска и парсинга данных.</li><li>• уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science</li><li>• методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных</li><li>• методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• отделять</li></ul>

		<p>достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критический отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• использовать инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях</li><li>• выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы</li><li>• выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей</li><li>• осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных</li><li>• использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения</li><li>• Умеет использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа</li></ul>
--	--	--

		<p>данных</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• инструментами и библиотеками для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях</li> <li>• средствами выявления и исключения из массива данных ошибочные данные и выбросы</li> <li>• методами разметки структурированных и неструктурированных данных</li> <li>• библиотеками и технологиями Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения</li> <li>• методами и технологиями массово параллельной обработки и анализа данных</li> </ul>
--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Базы данных для машинного обучения» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.03) направления подготовки бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте».

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы

обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1 Абстракции представления данных, Формализация представления данных	<p>Неоднозначность, многомерность и полиморфизм</p> <p>Классы задач с неформализованной логикой данных</p> <p>Преимущества и недостатки в сравнении с реляционной моделью Кодда.</p> <p>Понятие многомерного куба данных.</p> <p>Срезы многомерных кубов и их визуальное представление</p> <p>Базы и хранилища данных. Характеристики и основные отличия.</p> <p>OLAP и OLTP системы. Характеристики и основные отличия</p> <p>Правила Кодда для OLAP систем</p> <p>Расширения SQL для организации OLAP запросов</p>
2	Тема 2 Типы OLAP систем	<p>Многомерный OLAP - MOLAP.</p> <p>Представление данных. Основные операции над данными. Преимущества и недостатки MOLAP</p> <p>Реляционный OLAP - ROLAP. Представление данных. Основные операции над данными.</p> <p>Преимущества и недостатки ROLAP</p>

		Гибридный OLAP - HOLAP. Представление данных. Основные операции над данными. Преимущества и недостатки HOLAP Анализ областей применения MOLAP, ROLAP и HOLAP.
3	Тема 3 Организация хранилищ данных	Отображение многомерных кубов на реляционную модель данных Схемы ЗВЕЗДА и СНЕЖИНКА. Достоинства и недостатки Агрегирование данных и хранение "агрегатов" "Оконные" агрегирующие функции в SQL. Синтаксис, отличие от классических функций агрегирования
4	Тема 4 Трансформация данных	Типы операций трансформации данных Инструменты Extract Transform Load (ETL) Реализации ETL. Отличия от встроенных средств СУБД.
5	Тема 5 Медленно меняющиеся измерения	Необходимость хранения исторических данных для справочников Виды схем хранения медленно меняющихся измерения. Преимущества и недостатки Хранение темпоральных и битемпоральных данных
6	Тема 6 Оптимизация SQL запросов	Схема работы планировщика выполнения запросов СУБД Режимы работы оптимизатора. Индексы. Виды индексов. Материализованные VIEW Секционированные таблицы
7	Тема 7 Визуализация данных	Виды средств визуализации. Визуализация многомерных кубов. Pivot-таблицы Универсальные инструменты для визуализации данных

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа** (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Тема 1 Абстракции представления данных, Формализация представления данных	Лекция 1 Абстракции представления данных, Формализация представления данных
2	Тема 2 Типы OLAP систем	Лекция 2 Типы OLAP систем
3	Тема 3 Организация хранилищ данных	Лекция 3 Организация хранилищ данных

4	Тема 4 Трансформация данных	Лекция 4 Трансформация данных
5	Тема 5 Медленно меняющиеся измерения	Лекция 5 Медленно меняющиеся измерения
6	Тема 6 Оптимизация SQL запросов	Лекция 6 Оптимизация SQL запросов
7	Тема 7 Визуализация данных	Лекция 7 Визуализация данных

#### **Рекомендуемая тематика практических занятий:**

1. Построение нормализованных OLTP схем. Операции SQL DML для OLTP. Работа с транзакциями.
2. Построение OLAP схем с нормализованными и ненормализованными измерениями.
3. Генерация данных. Загрузка больших объемов данных. Загрузка данных в Oracle с помощью SQL\*Loader
4. Преобразование данных из OLTP схемы в OLAP схему. Полная начальная загрузка. Инкрементная загрузка данных.
5. Оптимальное индексирование атрибутов. Практикум назначения индексов. Исследование ускорения выполнения запросов по индексированным атрибутам.
6. Построение и отладка SQL- запросов с функциями агрегирования данных. Анализ плана выполнения запроса.
7. Визуализация данных в системах Data Warehouse

#### **Требования к самостоятельной работе обучающихся**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с

преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине

	(или её части)	
Тема 1 Абстракции представления данных, Формализация представления данных	ПК-7	Опрос
Тема 2 Типы OLAP систем	ПК-7	Опрос
Тема 3 Организация хранилищ данных	ПК-7	Лабораторная работа
Тема 4 Трансформация данных	ПК-7	Лабораторная работа
Тема 5 Медленно меняющиеся измерения	ПК-7	Лабораторная работа
Тема 6 Оптимизация SQL запросов	ПК-7	Лабораторная работа
Тема 7 Визуализация данных	ПК-7	Лабораторная работа
Тема 1 Абстракции представления данных, Формализация представления данных	ПК-7	Тесты

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

### Примеры тестовых заданий:

Вопрос №1. Укажите характеристики OLTP-системы

1. Высокая степень нормализации схемы данных
2. Небольшое количество длительных запросов на чтение данных
3. Отсутствие индексов для обеспечения максимально быстрого обновления данных
4. Большое количество одновременно работающих пользователей

Вопрос №2. Дана таблица

```
test(i number, j number, s varchar2(100))
```

Выберите индексы, которые могут повысить скорость выполнения SQL запроса:

```
select * from test where j between 10 and 20 and s like '%data'
```

1. Create index I\_TEST1 on test(i, j)
2. Create index I\_TEST2 on test(j)
3. Create index I\_TEST3 on test(s)
4. Create index I\_TEST4 on test(j, s)

Вопрос №3. Выберите из списка атрибуты, которые могут быть представлены в виде иерархических измерений в многомерном OLAP-кубе, хранящим факты продаж:

1. Имя покупателя
2. Дата продажи товара
3. Классификатор товаров
4. Количество проданного товара
5. Адрес торговой точки

Вопрос №4. Укажите количество таблиц в реляционной базе данных, требуемых для хранения трех сущностей (A, B, C) и связей «многие-ко-многим» между A и B, и «один-ко-многим» между B и C:

Вопрос №5. Какие из следующих операторов SQL могут уменьшить количество-строк в результирующей выборке:

1. ORDER BY
2. GROUP BY
3. HAVING
4. INNER JOIN
5. UNION ALL

Вопрос №6. Укажите корректные SQL выражения для таблицы PERSON(ID INTEGER, NAME VARCHAR(100)):

1. SELECT ID, NAME FROM PERSON ORDER BY NAME WHERE NAME LIKE '%a% '
2. SELECT ID, NAME FROM PERSON GROUP BY NAME
3. SELECT ID, NAME FROM PERSON GROUP BY NAME WHERE COUNT(\*) > 1
4. SELECT NAME FROM PERSON WHERE NAME like '%a% ' GROUP BY NAME HAVING COUNT(\*) > 1
5. SELECT ID, NAME FROM PERSON P1 INNER JOIN PERSON P2 ON (P1.NAME = P2.NAME)

Вопрос №7. В таблице лежат объемы продаж по продуктам и по годам SALES(PRODUCT, YEAR, AMOUNT). Укажите выражение оконной аналитической функции, которое позволяет вычисляет разницу объема продаж продукта по сравнению с предыдущим годом:

1. LEAD(AMOUNT) - LAG(AMOUNT) OVER (PARTITION BY PRODUCT ORDER BY YEAR)
2. SALES - LAG(AMOUNT, 1, AMOUNT) OVER (PARTITION BY PRODUCT ORDER BY YEAR)
3. SALES - LAG(AMOUNT) OVER (ORDER BY PRODUCT, YEAR)
4. SALES - LAST(AMOUNT) OVER (PARTITION BY PRODUCT ORDER BY YEAR DESC)

Вопрос №8. Сколько различных группировок будет выполнено при указании условия группировки GROUP BY CUBE(A, B, C)

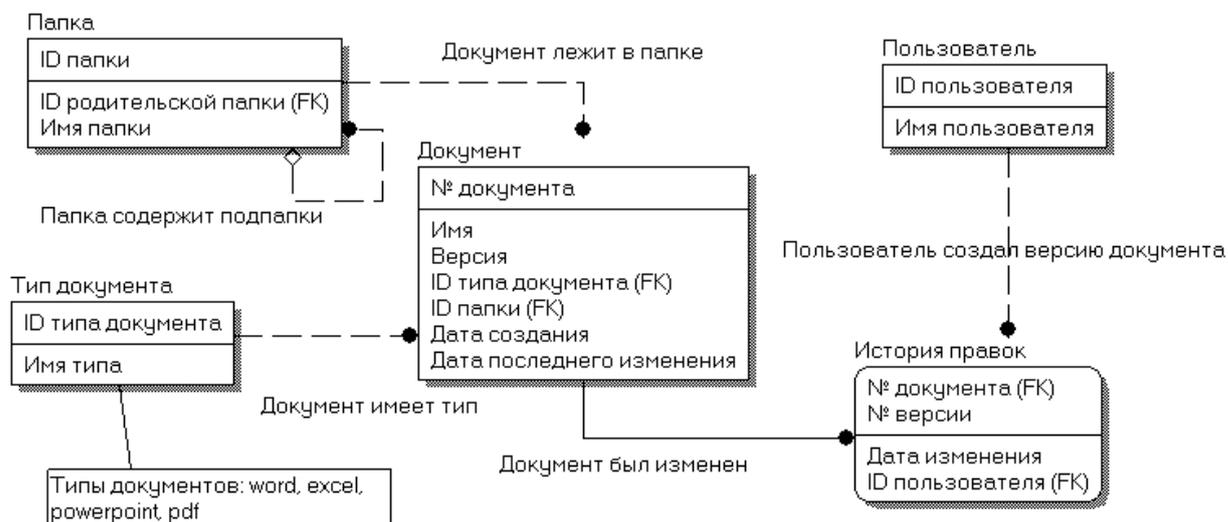
Вопрос №9. Укажите компоненты, необходимые для внедрения Data Warehouse (хранилища данных) в организации на базе OLAP:

1. OLAP-сервер
2. ETL
3. «Озеро данных» (Data Lake)
4. Сервер отчетов (Reporting server)
5. Визуализация OLAP-куба

## Образцы заданий к практическим занятиям:

### Задание № 1: Проектирование ROLAP-схемы

1. Дана ER-схема транзакционной (OLTP) базы данных



Разработайте OLAP-схему с нормализованными (“снежинка”) измерениями: пользователь, тип документа, папка, год, месяц, день изменения документа.

### Задание №2: Трансформация и визуализация данных

Данная исходная схема базы данных сайта <https://ru.stackoverflow.com>  
Данные загружены в БД Oracle в схему so\_ru.

Задание:

Спроектировать и заполнить данными ROLAP-схему данными согласно варианту задания. Визуализировать полученные данные с помощью Tableau Desktop (или аналогичного средства)

Вариант 1: Количества и популярности (ViewCount) вопросов (POSTS) по дате создания вопроса и тегам (TAGS, TAG\_SYNONYMS)

Вариант 2: Количества и репутации пользователей по дате регистрации и классов знаков (Badges.class)

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы для итогового контроля

1. OLAP и хранилища данных. Назначение. Основные характеристики
2. OLAP и OLTP системы. Характеристики и основные отличия
3. Правила Кодда для OLAP систем
4. Многомерное представление данных как основной способ логического представления данных. Назначение, классы задач, преимущества и недостатки в сравнении с реляционной моделью. Срезы многомерных кубов и их визуальное представление

5. Типы OLAP. Преимущества и недостатки
6. 1.Многомерный OLAP – MOLAP. Основные преимущества. Представление данных. Основные операции над данными. Преимущества и недостатки
7. Реляционный OLAP – ROLAP. Основные преимущества. Представление данных. Основные операции над данными. Преимущества и недостатки
8. Гибридный OLAP – HOLAP. Основные преимущества. Представление данных. Основные операции над данными. Преимущества и недостатки
9. Моделирование многомерных кубов на реляционной модели данных. Схема звезда. Преимущества и недостатки
10. Моделирование многомерных кубов на реляционной модели данных. Схема снежинка. Преимущества и недостатки
11. Моделирование многомерных кубов на реляционной модели данных. Подходы к хранению агрегатов
12. Общая схема организации хранилища данных
13. Расширения SQL для организации OLAP запросов. Обзор
14. ROLLUP – расширение к GROUP BY
15. CUBE – расширение к GROUP BY
16. GROUPING SETS – расширение к GROUP BY
17. Составные столбцы в GROUP BY
18. Конкатенация групп в GROUP BY
19. Вспомогательные функции – GROUPING, GROUPING\_ID, GROUP\_ID
20. “Оконные” агрегирующие функции в SQL. Синтаксис, отличие от классических функций агрегирования, основные возможности

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение	Включает	хорошо		71-85

	знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать пр			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно	Незачтено	Менее 55

### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### Основная литература

1. Агальцов, В. П. Базы данных : учебник : в 2 кн. Книга 1. Локальные базы данных / В. П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0377-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222075> (дата обращения: 17.11.2023). – Режим доступа: по подписке..
2. 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: 17.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Шустова, Л. И. Базы данных : учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 304 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/11549. - ISBN 978-5-16-010485-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1986697> (дата обращения: 17.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

## **Дополнительная литература**

1.. Голицына, О. Л. Базы данных : учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-516-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1937956> (дата обращения: 17.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms.kantiana.ru](http://www.lms.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- PyCharm Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- Anaconda Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные

специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.