

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Цифровые технологии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.01.02.02</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>1 семестр - 18 часов;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 109,2 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>1 семестр - 15,7 часов;</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>1 семестр - 4 часа;</b>
<b>включая:</b> <b>Лабораторная работа</b> <b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Защита курсовой работы</b>	<b>1 семестр - 0,3 часа;</b>
<b>Экзамен</b>	<b>1 семестр - 0,5 часа;</b>
	<b>всего - 0,8 часа</b>

**Москва 2025**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородин Г.А.
	Идентификатор	R607fd388-BorodinGA-3d6314d0

Г.А. Бородин

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В. Вишняков

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Топорков В.В.
	Идентификатор	Rc76a6458-ToporkovVV-1f71a135

В.В. Топорков

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В. Вишняков

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Самокрутов А.А.
	Идентификатор	R145b9cc2-SamokrutovAA-7b5e7df

А.А.  
Самокрутов

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение базовых принципов проектирования информационных систем на основе реляционных баз данных, взаимодействия различных частей распределённых приложений, интерфейсов и языков доступа к современным реляционным базам данных.

### Задачи дисциплины

- знакомство с составом и принципами разработки информационных систем с многозвенной архитектурой на основе современных реляционных баз данных;
- приобретение навыков принятия эффективных решений при выборе и адаптации систем разработки программного обеспечения для конкретной машинной платформы и класса решаемых задач;
- изучение языков доступа и API средств коммутации к современным реляционным и нереляционным базам данных;
- знакомство с методами системного администрирования и обеспечения информационной безопасности современных систем управления базами данных;
- освоение инструментария и принципов управления современными реляционными базами данных.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен осуществлять проектирование защищенных информационных систем	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание нормативной базы, методов описания, анализа и проектирования в области обеспечения безопасности информационных систем	знать: - методы разработки прикладного программного обеспечения для реализации распределённых приложений с многозвенной архитектурой на основе баз данных.  уметь: - устанавливать, тестировать, развёртывать и использовать современные системы управления базами данных, используемые при разработке информационных систем.
ПК-2 Способен осуществлять проектирование защищенных информационных систем	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание методов и средств предотвращения утечки информации	знать: - принципы построения и функционирования распределённых приложений и особенности их применения для различных операционных систем.  уметь: - настраивать конкретные конфигурации систем управления базами данных и средств их коммуникации.
ПК-2 Способен осуществлять проектирование	ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Осуществляет разработку аппаратных и программных средств,	знать: - основы программирования современных информационных систем

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
защищенных информационных систем	необходимых для обеспечения безопасности компьютерных систем	на основе баз данных, механизмы взаимодействия распределённых приложений, технологии обработки больших данных.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровые технологии (далее – ОПОП), направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать теорию баз данных
- знать технологии программирования и объектно-ориентированное программирование
- уметь устанавливать и администрировать систему управления базами данных
- уметь применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Введение в SQL	12	1	3	2	-	-	-	-	-	-	7	-	<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Установка, настройка и знакомство с сервером базы данных <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 39-54</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Создание объектов базы данных <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 111-132 [3], 9-22</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Безопасность и параллелизм баз данных" <b><u>Проведение исследований:</u></b> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы: <b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие:</p>	
1.1	Основы SQL	12		3	2	-	-	-	-	-	-	7	-		
2	Домены и ограничения	9		2	2	-	-	-	-	-	-	-	5		-
2.1	Домены	9		2	2	-	-	-	-	-	-	-	5		-
3	Безопасность и параллелизм баз данных	9		3	1	-	-	-	-	-	-	-	5		-
3.1	Пользователи баз данных	9	3	1	-	-	-	-	-	-	-	5	-		





4	Таблицы и индексы баз данных	9		3	1	-	-	-	-	-	-	5	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Таблицы и индексы баз данных"</p> <p><b><u>Проведение исследований:</u></b> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы:</p> <p><b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие:</p> <p><b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей:</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Таблицы и индексы баз данных" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание</p>
4.1	Таблицы	9		3	1	-	-	-	-	-	-	5	-	



													ориентированы на решения минизадч по разделу "Таблицы и индексы баз данных". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Создание таблиц, индексов и связей базы данных <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 28-62 [9], 8-83
5	Изменение данных в таблицах	10	3	2	-	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Изучение операторов манипулирования данными <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], 27-51
5.1	Операторы изменения данных	10	3	2	-	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Выборка данных из таблиц" <b><u>Проведение исследований:</u></b> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы: <b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному
6	Выборка данных из таблиц	9	3	1	-	-	-	-	-	-	5	-	
6.1	Оператор SELECT	9	3	1	-	-	-	-	-	-	5	-	



													<p>данных из таблиц и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Выборка данных из таблиц" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Проведение эксперимента:</u></b> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующее оборудование:</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Выборка данных из таблиц"</p> <p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Выборка данных из таблиц". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Составление запросов к базе данных</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 84-158 [4], 4-35</p>
7	Встроенный и динамический SQL	9	3	1	-	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
7.1	Встроенный и	9	3	1	-	-	-	-	-	-	5	-	[3], 51-66

	динамический SQL												
8	SQL/PSM	10	3	2	-	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Создание подпрограмм баз данных
8.1	Программирование в SQL	10	3	2	-	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], 66-84
9	SQL/CLI и MDAC	10	3	1	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Изучение интерфейсов доступа к данным
9.1	Интерфейсы доступа к базам данных	10	3	1	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [5], 4-13
10	SQL/XML	9	3	1	-	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Решение задач с составлением запросов XQuery
10.1	Запросы к XML данным	9	3	1	-	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [6], 19-29 [8], 16-28
11	Основы LINQ	12	3	2	-	-	-	-	-	-	7	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Решение задач на составление запросов LINQ
11.1	Запросы LINQ к базам данных	12	3	2	-	-	-	-	-	-	7	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [7], 12-44
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Курсовая работа (КР)	36.0	-	-	-	16	-	4	-	0.3	15.7	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>180.0</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0.8</b>	<b>75.7</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>180.0</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>0.8</b>	<b>-</b>	<b>109.2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; ККР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Введение в SQL

#### 1.1. Основы SQL

История SQL. Классификация интерфейсов SQL. Стандарты SQL, уровни соответствия, расширения и диалекты. Типы данных SQL: простые, коллекции, LOB. Особенности типов данных реляционных баз данных. Структурные, определяемые пользователем типы. Особенности методов. Особенности объектных типов. Объекты-таблицы. Проблемы взаимодействия реляционной и объектных моделей.

### 2. Домены и ограничения

#### 2.1. Домены

Идентификаторы. Наборы символов (назначение, определение, сопоставление, отмена, установка), домены (назначение, создание, изменение, удаление, особенности ограничений, значений по умолчанию, символьных типов). Пользовательские типы данных, правила, установки по умолчанию. Утверждения (назначение, создание, удаление, отложенные и не отложенные). Виды ограничений: на атрибуте, на кортеже. Где описываются, когда действуют ограничения и когда выполняются. Установка момента проверки ограничений. Уникальные значения (создание, изменение, удаление, начальное значение), идентифицирующие и вычисляемые столбцы. Примеры реализации в серверных и desktop СУБД.

### 3. Безопасность и параллелизм баз данных

#### 3.1. Пользователи баз данных

Роли: создание, назначение. Предоставление и отмена прав доступа к объектам. Системные и объектные привилегии. Установка атрибутов (уровней изоляции) транзакции, проблемы параллелизма, фиксация и отмена изменений. Точки сохранения. Журналы транзакций. Особенности транзакций, включая распределённые. Сеансы работы (установление и разрыв связи, переключение связи). Управление транзакциями и сессиями с помощью компонентов. Оценка размеров базы данных. Проектирование журнала транзакций.

### 4. Таблицы и индексы баз данных

#### 4.1. Таблицы

Таблицы (создание, изменение, удаление), конструкции, определяющие столбец, ограничения столбца и таблицы, ссылочная спецификация и её опции, проверка ограничений, копирование таблиц. Особенности ограничений CHECK, REFERENCES. Реализация рекурсивных связей. Временные таблицы и их виды. Индексы (создание, изменение, удаление, особенности, рекомендации при создании индексов: правила выбора таблиц и столбцов, составных индексов), представления (создание, удаление, критерии обновляемого представления, особенности представлений, схемы (создание, удаление, установка).

### 5. Изменение данных в таблицах

#### 5.1. Операторы изменения данных

Конструкторы значений строк и таблиц. Добавление и удаление строк таблицы (особенности). Изменение данных в таблицах. Обновление и изменение данных из курсоров.

Слияние данных. Использование NULL значений. Особенности операторов изменения данных.

## 6. Выборка данных из таблиц

### 6.1. Оператор SELECT

Раздел Select оператора Select (правила включения строк, ключевые слова, включение констант, особенности использования агрегатных функций, именованные выходные колонки, вычисляемые колонки, дополнительные функции). Раздел From оператора Select (правила указания таблиц, варианты внешних соединений). Картезианские соединения, самообъединения. Запросы в разделе From. Раздел Where оператора Select (установка связи между таблицами, эквисоединения, тэта-соединения), предикаты (сравнения, попадания в множество, принадлежности диапазону, подобия, проверки отсутствующих значений, уникальности, совпадения, перекрытия, булевы операторы). Особенности предикатов и соединений в ряде промышленных СУБД. Раздел Where оператора Select (вложение запросов, коррелирующие запросы, условия поиска во вложенном запросе, ограничения на запросы в подзапросах, предикаты существования, количественного сравнения). Разделы Order By, Group By (разновидности группирования), Having оператора Select. Принцип составления выходных колонок при группировании. Виды предикатов раздела Having. Разделы Union, Intersect, Except оператора Select (ограничения, ключевые слова, различия, сортировки). Организация ветвлений, работа с NULL-значениями и мультимножествами. Особенности NULL-значений в предикатах. XML-результаты. Встроенные функции SQL. Обзор функций промышленных СУБД. Оконные функции и бизнес-аналитика. Общие правила написания эффективных запросов.

## 7. Встроенный и динамический SQL

### 7.1. Встроенный и динамический SQL

Особенности создания программ со встроенным SQL. Использование переменных HOST-языка, оператор Select для возврата значений и ограничения на его использование, контроль ошибок компиляции и выполнения, кодирование ошибок с помощью переменных и областей связи, указатели условий, индикаторы переменных. Курсоры (понятие, определение, выполнение, извлечение строки, закрытие, позиционирование, обработка NULL-значений). Спецификация SQLJ: история создания, особенности работы с ошибками, указатели контекстов, архивы Java, классы JAR. Достоинства и недостатки SQLJ. Динамический SQL: операторы создания, подготовки, подготовки и исполнения SQL-операторов, отмена операторов. Передача параметров (использование переменных HOST-языка, дескриптора, область SQLDA). Операторы работы с дескриптором (создание, удаление, связывание с оператором, помещения данных в область дескриптора, извлечения данных из области дескриптора). Объявленные и выделенные курсоры (связывание, выполнение, извлечение строки). API, типовой алгоритм использования. Доступ к базе данных с помощью API. Параметрические запросы.

## 8. SQL/PSM

### 8.1. Программирование в SQL

Многооператорные процедуры и атомарность, объявление переменных и присвоение им значений, управление логикой исполнения, операторы циклов. Указатели условий (создание и обработка). Оператор неявного открытия курсора. Хранимые подпрограммы (создание процедур и функций, объявление параметров, вызов процедур и функций, детерминистские и табличные функции, полиморфизм, удаление процедур, предоставление привилегий на

исполнение). Достоинства и недостатки использования процедур. Особенности работы с хранимыми процедурами в промышленных СУБД. Триггеры (создание и удаление, понятие триггерных таблиц и их особенности в промышленных СУБД). Вложение триггеров, порядок срабатывания, отключение триггеров. Пакеты. Хранимые модули. Внешние подпрограммы: стили параметров. Внешние подпрограммы. Создание и вызов внешних подпрограмм в промышленных СУБД. Хранимые и внешние табличные функции.

## 9. SQL/CLI и MDAC

### 9.1. Интерфейсы доступа к базам данных

Интерфейс на уровне вызовов. Структура интерфейса ODBC и основной алгоритм использования ODBC в прикладных программах. Коды возврата ODBC и состояние ошибок. Функция идентификации ошибок и её назначение. Основные группы функций. Обзор дополнительных функций ODBC. SQL-расширения ODBC. Структурная схема доступа к БД, хранение сведений о драйверах и источниках данных. FireDAC. OCI. Алгоритм подключения к СУБД. Достоинства и недостатки. Доступ к базе данных на стороне клиента. Особенности взаимодействия Java-программ и баз данных. Типы драйверов JDBC. JDK 1.1. Основные интерфейсы и классы JDBC. Сценарии использования JDBC: доступы к базе данных из апплетов, приложений. Классы JDBC: `java.sql.DriverManager`, `java.sql.Connection`, `java.sql.ResultSet`. Примеры использования. Классы JDBC: `java.sql.Statement`, `java.sql.PreparedStatement`, `java.sql.CallableStatement`. Классы JDBC: `java.sql.SQLException`, `java.sql.SQLWarning`, `java.sql.Date`, `java.sql.Time`, `java.sql.Timestamp`. Классы для работы с метаданными и управления транзакциями. OLE DB: интерфейсы базового уровня, структурная схема доступа. Создание строки подключения, хранение настроек. Провайдеры. Модель объектов ADO. Структурная схема доступа. Создание соединения и хранение настроек. Недостатки ADO. ADO.NET. Объектная модель класса DataSet. Организация пула соединений. Реализация пулов. Недостатки пулов соединений OLE DB и ODBC. Параметры настройки. Поддержка пулов в .NET Data Provider. Наблюдение за пулами соединений, Особенности объектных пулов. Пулы Java. ActiveX: включение в HTML-документ. Общие сведения об ADO.NET Entity Framework.

## 10. SQL/XML

### 10.1. Запросы к XML данным

Спецификация SQL/XML. Функции создания XML-данных. Функции взаимодействия с XQuery-выражениями. Назначение и особенности функций. Особенности реализации в промышленных СУБД. Спецификация XQuery. История создания. Особенности XML-документов. Назначение спецификации XPath. Особенности и основные группы типов данных XQuery. Типы данных величин узлов и выражений. Последовательности. Операторы XQuery. Функции XQuery: особенности вызова и их обзор: группы и назначение. Оператор запроса FLWOR: синтаксис, назначение разделов, примеры запросов, работа с файлами. Условные выражения (ветвления), кванторы, соединения, примеры. Спецификация SQLXML. Правила и особенности формирования XML-экземпляров. Ограничения целостности типа данных XML. Понятие, назначение, создание и удаление XML-схем. Индексирование столбцов с XML данными. Функция набора строк `OPENXML()`: назначение, алгоритм работы, назначение параметров, примеры. Функция набора строк `OPENROWSET()`: назначение, синтаксис, источники загрузки.

## 11. Основы LINQ

### 11.1. Запросы LINQ к базам данных

История создания LINQ. Базовые элементы данных, состав LINQ, нововведения в C#. Функциональное программирование, лямбда-выражения, декларативный синтаксис, переменные var. Основные операции запросов LINQ (from, where, orderby, let, select, group, into, join). Обзор основных интерфейсов LINQ. LINQ to Object. Работа с массивами и коллекциями. Создание классов коллекций. LINQ to XML: особенности и достоинства, объектная модель, пространство имён, шаблоны создания элементов). Основные виды запросов. Работа с файлами XML. Методики создания приложений. LINQ to SQL. Отображение LINQ to SQL. Объектное представление (назначение, создание). Методика создания приложений. Утилита SQLMetal.exe: назначение, варианты создаваемых файлов, их назначение и использование. LINQ to Entities. Методика создания приложений. Достоинства и недостатки LINQ.

## 12. Курсовая работа

### **3.3. Темы практических занятий**

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Изучение интерфейсов доступа к базам данных;
2. Создание подпрограмм баз данных;
3. Изучение операторов манипулирования данными;
4. Создание таблиц базы данных и её объектов.

### **3.5 Консультации**

#### Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Принципы выбора варианта подключения к серверу базы данных. Особенности реализации сервера приложений. Оформление пояснительной записки с учётом нормативных документов

#### Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Принципы выбора варианта подключения к серверу базы данных. Особенности реализации сервера приложений. Оформление пояснительной записки с учётом нормативных документов

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

#### **1 Семестр**

Курсовая работа (КР)

Темы:

- 1. База данных рынка. 2. База данных библиотеки. 3. База данных автовокзала. 4. База данных музыкальной школы. 5. База данных гостиничного комплекса. 6. База данных агентства недвижимости. 7. База данных страховой компании. 8. База данных ломбарда. 9. База данных компании по оптовой продаже товаров. 10. База данных бюро по трудоустройству. 11. База данных нотариальной конторы. 12. База данных курсов повышения квалификации. 13. База данных по факультативным занятиям в вузе. 14. База данных туристической фирмы. 15. База данных компании грузовых перевозок. 16. База данных салона проката автомобилей. 17. База данных платной клиники. 18. База данных занятости актёров театра. 19. База данных отдела рекламы телекомпании. 20. База данных ювелирной мастерской. 21. База данных отдела аренды торгового центра. 22. База данных риэлтерского агентства. 23. База данных агентства по организации экскурсий. 24. База данных агентства по продаже авиабилетов. 25. База данных сети парикмахерских. 26. База данных сети химчисток. 27. База данных компании по оказанию ИТ-услуг. 28. База данных

внутриофисных расходов частной фирмы. 29. База данных междугородных телефонных переговоров. 30. База данных фирмы по продаже запчастей.

**График выполнения курсового проекта**

Неделя	1 - 8	9 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1, 2, 3	4, 5	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	40	60	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	40	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Ознакомление с заданием на проект, с методическими указаниями, подготовка технического задания на разработку 3-х звенного приложения
2	Разработка объектов базы данных: таблиц, подпрограмм (процедур, функций, представлений, триггеров)
3	Разработка сервера приложений
4	Разработка клиентской части приложения
5	Настройка сетевого взаимодействия клиента, сервера приложений и сервера базы данных

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)											Оценочное средство (тип и наименование)			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
<b>Знать:</b>																
методы разработки прикладного программного обеспечения для реализации распределённых приложений с многозвенной архитектурой на основе баз данных	ИД-1ПК-2												+		Лабораторная работа/Создание подпрограмм баз данных	
принципы построения и функционирования распределённых приложений и особенности их применения для различных операционных систем	ИД-2ПК-2									+	+				Лабораторная работа/Изучение операторов манипулирования данными	
основы программирования современных информационных систем на основе баз данных, механизмы взаимодействия распределённых приложений, технологии обработки больших данных	ИД-3ПК-2	+	+	+	+	+									Лабораторная работа/Создание таблиц базы данных и её объектов	
<b>Уметь:</b>																
инсталлировать, тестировать, развёртывать и использовать современные системы управления базами данных, используемые при разработке информационных систем	ИД-1ПК-2												+		Лабораторная работа/Изучение интерфейсов доступа к базам данных	
настраивать конкретные конфигурации систем управления базами данных и средств их коммуникации	ИД-2ПК-2													+	+	Контрольная работа/Решение задач на составление запросов XQuery и LINQ

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **1 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Изучение интерфейсов доступа к базам данных (Лабораторная работа)
2. Изучение операторов манипулирования данными (Лабораторная работа)
3. Решение задач на составление запросов XQuery и LINQ (Контрольная работа)
4. Создание подпрограмм баз данных (Лабораторная работа)
5. Создание таблиц базы данных и её объектов (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### Экзамен (Семестр №1)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

#### Курсовая работа (КР) (Семестр №1)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Петкович, Д. Microsoft SQL Server 2008. Руководство для начинающих : пер. с англ. / Д. Петкович. – СПб. : БХВ-Петербург, 2012. – 752 с. – ISBN 978-5-9775-0149-1.;
2. Грабер, М. SQL для простых смертных : пер. с англ. / М. Грабер. – М. : ЛОРИ, 2014. – 378 с. – ISBN 978-5-85582-301-1.;
3. Бородин, Г. А. Язык структурированных запросов- SQL : учебное пособие по курсу "Проектирование баз данных" для студентов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Г. А. Бородин, И. Н. Андреева, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2013. – 88 с. – ISBN 978-5-7046-1438-8.  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=5667>;
4. Бородин, Г. А. Средства коммутации SQL/CLI : учебное пособие по курсу "Проектирование баз данных" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Г. А. Бородин, И. Н. Андреева, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2015. – 48 с. – ISBN 978-5-7046-1569-9.;
5. Бородин, Г. А. Средства коммутации MDAC : учебное пособие по курсу "Проектирование баз данных" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Г. А. Бородин, И. Н. Андреева, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2015. – 48 с. – ISBN 978-5-7046-

1581-1.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=7491>;

6. Бородин, Г. А. Язык разметки XML в СУБД : учебное пособие по курсу "Проектирование баз данных" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Г. А. Бородин, И. Н. Андреева, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2016. – 48 с. – ISBN 978-5-7046-1739-6.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=8185>;

7. Бородин, Г. А. Основы LINQ : учебное пособие по курсу "Проектирование баз данных" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Г. А. Бородин, И. Н. Андреева, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2017. – 56 с. – ISBN 978-5-7046-1881-2.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=9696>;

8. Бородин, Г. А. Запросы XQuery : учебное пособие по курсу "Базы данных" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Г. А. Бородин, И. Н. Андреева, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – М. : Изд-во МЭИ, 2018. – 60 с. – ISBN 978-5-7046-2046-4.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=10325>;

9. Н. П. Сидорова- "Базы данных: практикум по проектированию реляционных баз данных", Издательство: "Директ-Медиа", Москва, Берлин, 2020 - (93 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575080>.

## **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Windows Server / Серверная операционная система семейства Linux;
6. Visual Studio;
7. Oracle SQL developer.

## **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
10. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
11. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
12. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
13. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
14. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

15. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - [Http://proinfosoft.ru](http://proinfosoft.ru);  
<http://docs.cntd.ru/>

16. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>

17. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-419, Учебная аудитория каф. "ВТ"	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, ноутбук
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-412, Учебная лаборатория кафедры ВТ	стол, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, сервер, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-412, Учебная лаборатория кафедры ВТ	стол, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, сервер, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-419, Учебная аудитория каф. "ВТ"	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, ноутбук
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-411, Лаборатория каф. "ВТ"	стол, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-403, Склад	стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов, книги, учебники, пособия, дипломные и курсовые работы студентов

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Проектирование баз данных

(название дисциплины)

#### 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Создание таблиц базы данных и её объектов (Лабораторная работа)
- КМ-2 Изучение операторов манипулирования данными (Лабораторная работа)
- КМ-3 Создание подпрограмм баз данных (Лабораторная работа)
- КМ-4 Изучение интерфейсов доступа к базам данных (Лабораторная работа)
- КМ-5 Решение задач на составление запросов XQuery и LINQ (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	16	16
1	Введение в SQL						
1.1	Основы SQL		+				
2	Домены и ограничения						
2.1	Домены		+				
3	Безопасность и параллелизм баз данных						
3.1	Пользователи баз данных		+				
4	Таблицы и индексы баз данных						
4.1	Таблицы		+				
5	Изменение данных в таблицах						
5.1	Операторы изменения данных		+				
6	Выборка данных из таблиц						
6.1	Оператор SELECT			+			
7	Встроенный и динамический SQL						
7.1	Встроенный и динамический SQL			+			

8	SQL/PSM					
8.1	Программирование в SQL			+		
9	SQL/CLI и MDAC					
9.1	Интерфейсы доступа к базам данных				+	
10	SQL/XML					
10.1	Запросы к XML данным					+
11	Основы LINQ					
11.1	Запросы LINQ к базам данных					+
12	Курсовая работа					
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА  
КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Проектирование баз данных**

(название дисциплины)

**1 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:**

КМ-1 БД и АС

КМ-2 Клиент и сеть

**Вид промежуточной аттестации – защита КР.**

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
		Неделя КМ:	8	16
1	Ознакомление с заданием на проект, с методическими указаниями, подготовка технического задания на разработку 3-х звенного приложения		+	
2	Разработка объектов базы данных: таблиц, подпрограмм (процедур, функций, представлений, триггеров)		+	
3	Разработка сервера приложений		+	
4	Разработка клиентской части приложения			+
5	Настройка сетевого взаимодействия клиента, сервера приложений и сервера базы данных			+
Вес КМ, %:			40	60