

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

---

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Системы автоматизированного проектирования

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ 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.12</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>6 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>6 семестр - 14 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>6 семестр - 12 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6 семестр - 45,7 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Лабораторная работа</b> <b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>6 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2023**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

Г.А. Бородин

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Андреева И.Н.
	Идентификатор	Rb5322c60-AndreevaIN-0472a135

(подпись)

И.Н. Андреева

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

В.В. Топорков

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение базовых принципов организации, архитектуры и функционирования современных систем поддержки принятия решений, языков запросов и алгоритмов анализа больших данных, администрирования и эксплуатации OLAP кубов

### Задачи дисциплины

- знакомство с составом программных компонент и модулей и принципами развёртывания систем поддержки принятия решений;
- приобретение навыков разработки хранилищ и витрин данных, OLAP кубов, анализа больших данных, составления запросов на выборку данных, подготовки отчётов;
- знакомство с методами системного администрирования и обеспечения информационной безопасности OLAP систем.

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-1 Способен применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развёртывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует умение использовать современные технологии разработки ПО	знать: - основы построения хранилищ и витрин данных, миграции и преобразования данных из OLTP баз данных в OLAP кубы; - состав программных модулей OLAP систем и принципы развёртывания компонент систем поддержки принятия решений.  уметь: - работать с современными системами программирования для разработки хранилищ и витрин данных, OLAP кубов и отчётов на их основе.
ПК-2 Способен определять конфигурацию и технические характеристики оборудования, необходимые для установки программного продукта	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует умение устанавливать программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	знать: - методику настройки сетевого взаимодействия различных программных компонент и модулей хранилищ, витрин данных и OLAP кубов; - методику инсталляции аппаратного и программного обеспечения для современных OLAP систем.  уметь: - устанавливать, тестировать, развёртывать и использовать современные OLAP системы для анализа больших данных.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Системы автоматизированного проектирования (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01

Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать теорию баз данных
- знать основы объектно-ориентированное программирования
- 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 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ 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	Системы поддержки принятия решений	15	6	4	-	-	-	-	-	-	-	11	-	<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Разработка и создание OLAP кубов</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 7-24, 26-36, 45-52</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Изучение алгоритмов и моделей Data Mining</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 9-59</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Запросы MDX к OLAP кубам</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Создание отчетов для баз данных</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 25-52 [3], стр. 5-18, 38-61 [4], стр. 22-142</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Запросы DMX к моделям и структурам</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 22-33, 47-53</p>	
1.1	Основы систем обработки данных	15		4	-	-	-	-	-	-	-	-	11		-
2	OLAP и MDX	18		3	4	-	-	-	-	-	-	-	11		-
2.1	Основы построения OLAP-кубов	18		3	4	-	-	-	-	-	-	-	11		-
3	Data Mining и DMX	20		3	4	-	-	-	-	-	-	-	13		-
3.1	Введение в анализ данных	20		3	4	-	-	-	-	-	-	-	13		-
4	Отчёты для баз данных	18.7		4	4	-	-	-	-	-	-	-	10.7		-
4.1	Виды и формы представления результатов	18.7		4	4	-	-	-	-	-	-	-	10.7		-
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-		-
	<b>Всего за семестр</b>	<b>72.0</b>		<b>14</b>	<b>12</b>	-	-	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>45.7</b>		-
	<b>Итого за семестр</b>	<b>72.0</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	-	-	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>45.7</b>	-		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Системы поддержки принятия решений

#### 1.1. Основы систем обработки данных

Понятие, формальные характеристики и архитектура СППР. Информационные системы руководителя. Склады данных. Цели создания хранилища, основные функциональные узлы, принципы организации склада, правила для хранилищ данных. Уровни обобщения данных. Концепция разработки склада. Модель и анализ данных предприятия. Анализ процессов и событий. Достоинства и недостатки хранилищ. Загрузка данных (ETL). Этапы подготовки данных: сбор, очистка, агрегирование. Витрины данных. Достоинства и недостатки.

### 2. OLAP и MDX

#### 2.1. Основы построения OLAP-кубов

Основы OLAP систем. Правила для OLAP систем и тест FASMI. Архитектура многомерного анализа данных. Категории OLAP инструментов (MOLAP, ROLAP, HOLAP). Особенности многомерного хранения данных, схемы «звезда» и «снежинка». Основные понятия OLAP кубов: меры, измерения, элементы, иерархии, наборы, кортежи, атрибуты, срезы, вычисляемые элементы, ключевые показатели эффективности. Служба SSAS SQL Server. Технология интерактивной работы с OLAP кубом. Расширения языка SQL: RISQL и MDX. Основы языка MDX: идентификаторы, выражения, операции, спецсимволы, операторы и функции. Оператор SELECT и его основные разделы. PivotTable Service. Взаимодействие с офисными приложениями.

### 3. Data Mining и DMX

#### 3.1. Введение в анализ данных

Введение в анализ данных. Способы поиска зависимостей между данными. Методы выявления знаний. Стандарты. OLE DB for Data Mining и XMLA. Java Data Mining API (JSR-73). ISO/IEC SQL/MM Part 6 Data Mining. Основы и назначение языка DMX: идентификаторы, выражения, операторы, типы данных и содержимого, классифицированные столбцы, типы использования, флаги моделирования. Функции DMX. Алгоритмы DMX: взаимосвязей, кластеризации, дерева принятия решений, линейной и логистической регрессии, Байеса, нейронной сети, временных рядов, кластеризации последовательностей. Методика создания и подключения пользовательских алгоритмов. Структуры и модели данных. Источники данных. Обработка моделей и структур. Виды запросов к моделям и структурам. Надстройка для Excel. Обзор функций аналитики.

### 4. Отчёты для баз данных

#### 4.1. Виды и формы представления результатов

Crystal Reports. Основные возможности, создание файл-макета отчёта, варианты вывода отчёта на печать. Crystal Reports for .NET. Microsoft Reporting Services. Архитектура, варианты доступа, сценарии использования. Публикация отчётов. Безопасность и права доступа к сервису. Язык описания отчётов RDL. Макеты отчётов. Алгоритм создания и публикации отчёта. Построители отчётов Report Builder 1 и 3. Конструктор отчётов в Visual Studio. Развёртывание, запуск, экспорт отчёта. Диспетчер отчётов. Отчёты на Java. Crystal Reports, Pentaho Reports, Jasper Reports, i-net Clear Reports.

## **3.3. Темы практических занятий**

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Создание отчётов для баз данных;
2. Изучение алгоритмов и моделей Data Mining;
3. Разработка и создание OLAP кубов.

### **3.5 Консультации**

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

Курсовой проект/ работа не предусмотрены



### 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	
<b>Знать:</b>						
состав программных модулей OLAP систем и принципы развёртывания компонент систем поддержки принятия решений	ИД-1ПК-1		+			Лабораторная работа/Изучение алгоритмов и моделей Data Mining
основы построения хранилищ и витрин данных, миграции и преобразования данных из OLTP баз данных в OLAP кубы	ИД-1ПК-1	+				Лабораторная работа/Разработка и создание OLAP кубов
методику инсталляции аппаратного и программного обеспечения для современных OLAP систем	ИД-2ПК-2			+		Лабораторная работа/Создание отчётов для баз данных
методику настройки сетевого взаимодействия различных программных компонент и модулей хранилищ, витрин данных и OLAP кубов	ИД-2ПК-2				+	Контрольная работа/Запросы DMX к моделям и структурам
<b>Уметь:</b>						
работать с современными системами программирования для разработки хранилищ и витрин данных, OLAP кубов и отчётов на их основе	ИД-1ПК-1			+		Контрольная работа/Составление запросов MDX к OLAP кубам
инсталлировать, тестировать, развёртывать и использовать современные OLAP системы для анализа больших данных	ИД-2ПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа/Запросы DMX к моделям и структурам Лабораторная работа/Изучение алгоритмов и моделей Data Mining Лабораторная работа/Разработка и создание OLAP кубов Лабораторная работа/Создание отчётов для баз данных

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

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

**6 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Запросы DMX к моделям и структурам (Контрольная работа)
2. Изучение алгоритмов и моделей Data Mining (Лабораторная работа)
3. Разработка и создание OLAP кубов (Лабораторная работа)
4. Создание отчетов для баз данных (Лабораторная работа)
5. Составление запросов MDX к OLAP кубам (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №6)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» по совокупности результатов текущего контроля успеваемости.

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

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

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

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

1. Бородин, Г. А. Основы OLAP и MDX : учебное пособие по курсу "Проектирование баз 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 . – 55 с. - ISBN 978-5-7046-1905-5 .  
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10083](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10083);
2. Бородин, Г. А. Основы Data Mining и DMX : 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 . – 61 с. - ISBN 978-5-7046-1992-5 .  
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10230](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10230);
3. Бородин, Г. А. Отчеты для баз данных : 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 . – 64 с. - ISBN 978-5-7046-2059-4 .  
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10346](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10346);
4. Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н.- "Большие данные. Big Data", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (188 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/165835>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Visual Studio.

## 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://docs.cntd.ru/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-405, Учебная аудитория каф. "ВТ"	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
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
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-405, Учебная аудитория каф. "ВТ"	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная

	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	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

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Технологии обработки больших данных

(название дисциплины)

#### 6 семестр

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

- КМ-1 Разработка и создание OLAP кубов (Лабораторная работа)
- КМ-2 Изучение алгоритмов и моделей Data Mining (Лабораторная работа)
- КМ-3 Запросы DMX к моделям и структурам (Контрольная работа)
- КМ-4 Создание отчётов для баз данных (Лабораторная работа)
- КМ-5 Составление запросов MDX к OLAP кубам (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	8	12	12
1	Системы поддержки принятия решений						
1.1	Основы систем обработки данных		+	+	+	+	
2	OLAP и MDX						
2.1	Основы построения OLAP-кубов		+	+	+	+	
3	Data Mining и DMX						
3.1	Введение в анализ данных		+	+	+	+	+
4	Отчёты для баз данных						
4.1	Виды и формы представления результатов		+	+	+	+	
Вес КМ, %:			30	20	15	20	15