

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БАЗ ДАННЫХ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 09.04.01 Информатика и вычислительная  
техника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
1	3-4	108- 144	32	0	32	8-44	0	Э
Итого	3-4	108- 144	32	0	32	0	8-44	

## АННОТАЦИЯ

В курсе рассматриваются основные понятия моделей данных; организация и назначение модели данных сущность – связь; реляционная модель данных, используемая современными СУБД, а также вопросы, связанные с организацией доступа к данным на уровне физического хранения. Большое внимание уделяется использованию структурированного языка запросов как стандартного средства управления объектами и данными реляционной СУБД.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются знакомство с теорией моделирования данных и различными моделями данных, используемыми в теории баз данных; изучение принципов проектирования, реализации и использования реляционных баз данных; изучение языка SQL как основного языка современных СУБД.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина "Современные технологии баз данных" относится к базовой части рабочего учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины "Современные технологии баз данных" необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

Информатика (основы программирования)

Программирование (алгоритмы и структуры данных)

Программирование (объектно-ориентированное программирование)

Математические основы вычислительных систем

Изучение дисциплины "Современные технологии баз данных" необходимо для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
производственно-технологической			
Проектирование и	Вычислительные	ПК-2.1 [1] - Способен	3-ПК-2.1[1] - Знать:

<p>применение инструментальных средств реализации программно-аппаратных проектов. Разработка методик реализации и сопровождения программных продуктов. Разработка технических заданий на проектирование программного обеспечения для средств управления и технологического оснащения промышленного производства и их реализация с помощью средств автоматизированного проектирования. Тестирование программных продуктов и баз данных. Выбор систем обеспечения экологической безопасности производства. Проведение испытаний, внедрение и ввод в эксплуатацию разработанных программно-аппаратных комплексов, баз данных, информационных систем и автоматизированных систем обработки информации и управления. Использование передовых методов оценки качества, надежности и информационной безопасности программно-аппаратных комплексов, баз данных, информационных систем и автоматизированных систем обработки информации и управления.</p>	<p>машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программы комплексы и системы). Математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>	<p>осуществлять проектирование, создание, применение и эксплуатацию высокопроизводительных вычислительных систем с учетом требований к обеспечению безопасности и защите информации</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.028</p>	<p>современные инструментальные средства разработки моделей и компонентов защищенного высокопроизводительного программно-аппаратного обеспечения; У-ПК-2.1[1] - Уметь: выбирать и применять современные инструментальные средства разработки моделей и компонентов защищенного высокопроизводительного программно-аппаратного обеспечения в соответствии с решаемыми задачами; В-ПК-2.1[1] - Владеть: навыками разработки моделей и компонентов защищенного высокопроизводительного программно-аппаратного обеспечения с использованием современных инструментальных средств</p>
--	---	--	--

Использование информационных сервисов для автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий высокотехнологических отраслей экономики.			
организационно-управленческий			
<p>Организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ. Поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты. Организация в подразделениях работы по совершенствованию, модернизации, унификации компонентов программного, лингвистического и информационного обеспечения и по разработке проектов стандартов и сертификатов. Адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов. Поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции.</p>	<p>Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы). Математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>	<p>ПК-2.2 [1] - Способен организовывать работу по сопряжению аппаратных и программных средств в составе защищенных высокопроизводительных вычислительных систем</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016</p>	<p>З-ПК-2.2[1] - Знать: действующее законодательство в области информатики и вычислительной техники управления разработкой проектов, цели, принципы, функции, объекты управления проектами, основные инструменты проведения реинжиниринга бизнес-процессов, методы сбора информации, подходы к организации деятельности специфических служб по управлению проектами, основные методологии управления проектами;</p> <p>У-ПК-2.2[1] - Уметь: организовывать работу и руководить коллективом разработчиков в области защищенных высокопроизводительных вычислительных систем;</p> <p>В-ПК-2.2[1] - Владеть: навыками организации работы и руководства коллективами разработчиков в области защищенных высокопроизводительных вычислительных систем оценкой эффективности их деятельности</p>

Планирование перспективных и конкурентоспособных разработок в области высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения, автоматизированных систем обработки информации и управления и робототехники.			
--	--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Проектирование базы данных	1-4	8/0/8		15	КИ-8	3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2
2	Разработка и реализация реляционной базы данных	5-12	16/0/16		10	КИ-12	3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-2.2,

							У-ПК-2.2, В-ПК-2.2
3	Эксплуатация реляционной базы данных	13-16	8/0/8		25	КИ-16	3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		32/0/32		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b>				50	Э	3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>I Семестр</i>	32	0	32
<b>1-4</b>	<b>Проектирование базы данных</b>	8	0	8
1 - 2	<b>Основные понятия модели данных</b> Понятие данных, модели данных, интерпретации данных, интенционала и экстенционала данных. Уровни представления баз данных. Трехуровневая архитектура ANSI/SPARC. История развития СУБД и моделей данных (иерархическая, сетевая, реляционная модели данных, модели сущность-связь). Набор базовых структурных компонентов как основа модели данных. Понятие базы данных и схемы базы данных. Правила порождения схемы базы данных. Язык определения данных. Структурная нотация. Ограничения целостности, способы задания ограничений целостности. Операции над данными, язык манипулирования данными. Общая характеристика структур, используемых в моделях данных. Общая характеристика ограничений целостности. Характеристика основных операций над данными.	Всего аудиторных часов		
		4		4
		Онлайн		
3 - 4	<b>Модель данных сущность – связь</b> Семантическая модель данных «сущность – связь» П. Чена. Уровни абстракции представления данных в семантической модели данных «сущность – связь». Базовые структурные компоненты: множества сущностей и множества связей. Типы множества сущностей и множества связей, их атрибуты. Диаграмма сущность – связь. Ограничения целостности в модели сущность – связь. IDEF1X – один из примеров развития базовой модели данных «сущность – связь».	Всего аудиторных часов		
		4		4
		Онлайн		
<b>5-12</b>	<b>Разработка и реализация реляционной базы данных</b>	16	0	16
5 - 9	<b>Реляционная модель данных</b> Основные объекты реляционной модели – домены и отношения. Фундаментальные свойства отношений. Схемы отношений. Ограничения целостности. Средства языка SQL для описания данных. Создание базы данных на примере СУБД MS SQL Server. Основные средства манипулирования данными в реляционной модели: реляционная алгебра, особенности теоретико-множественных операций реляционной алгебры. Специальные операции реляционной алгебры. Реляционное исчисление с переменными-кортежами и с переменными на доменах. Теоремы безопасности. Связь с реляционной алгеброй. Реализация операций манипулирования данными на SQL. Манипулирование данными на примере СУБД MS SQL Server.	Всего аудиторных часов		
		10		10
		Онлайн		
10 - 12	<b>Проектирование реляционных баз данных на основе теории нормализации</b> Функциональные зависимости: основные понятия и определения. Тривиальные и нетривиальные зависимости,	Всего аудиторных часов		
		6		6
		Онлайн		

	транзитивные зависимости. Замыкание множества зависимостей. Правила вывода функциональных зависимостей. Декомпозиция отношений с соединением без потерь. Сохранение функциональных зависимостей. Понятие нормальных форм схем отношений, виды нормальных форм: первая (1НФ), вторая (2НФ), третья (3НФ) и Бойса-Кодда (НФБК). Многочленные зависимости и четвертая нормальная форма (4НФ). Обеспечение нормальных форм отношений при проектировании базы данных на основе модели сущность-связь.			
<b>13-16</b>	<b>Эксплуатация реляционной базы данных</b>	8	0	8
13 - 16	<b>Внутренние структуры хранения данных</b> Организация внутреннего хранения данных в реляционных СУБД. Организация физических структур хранения на основе деревьев: бинарные деревья поиска, многоходовые деревья, В-деревья, В+-деревья. Организация физических структур хранения на основе хеширования. Сравнение с В (В+) деревьями. Теория хеширования, методы обработки переполнения. Организация физических структур хранения на примере СУБД MS SQL Server.	Всего аудиторных часов		
		8		8
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

#### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>1 Семестр</i>
7 - 10	<b>Создание реляционной базы данных</b> Разработка SQL-скрипта для создания спроектированной базы данных. Использование подмножества языка SQL для манипулирования данными для заполнения базы данных, разработка и реализация триггеров.
	<b>Общее описание</b> На весь лабораторный практикум выдается одно глобальное задание. Лабораторный практикум предполагает выполнение цикла работ по проектированию и реализации реляционной базы данных в соответствии с индивидуальными заданиями, освоение языка SQL и

	практической работы в среде конкретной инструментальной СУБД.
1 - 6	<b>Проектирование реляционной базы данных</b> Проектирование базы данных в соответствии с индивидуальным заданием, с использованием IDEF1х.
11 - 16	<b>Использование реляционной базы данных</b> Разработка и реализация хранимых процедур. Написание сложных запросов к базе данных на языке SQL.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При чтении лекционного материала используется электронное сопровождение курса: справочно-иллюстративный материал воспроизводится и озвучивается в аудитории с использованием проектора и переносного компьютера в реальном времени. Электронный материал доступен студентам для использования и самостоятельного изучения на сайте кафедры по адресу <http://dozen.mephi.ru>.

На сайте кафедры также находится методический и справочный материал, необходимый для проведения лабораторного практикума по курсу.

Лабораторный практикум проводится по расписанию в дисплейном классе одновременно для группы студентов, работающих в интерактивном режиме. Допустимо выполнение лабораторных работ в составе локальной сети кафедры или в удаленном режиме, используя Интернет.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-2.1	З-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16
	У-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16
	В-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16
ПК-2.2	З-ПК-2.2	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16
	У-ПК-2.2	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16
	В-ПК-2.2	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-16

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Ш 97 Базы данных : , Москва: ИНФРА-М, 2021
2. ЭИ Ш97 Базы данных : учебник, Москва: ИНФРА-М, 2016
3. ЭИ В 67 Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2021

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Г60 Базы данных : , Москва: Форум, 2012
2. ЭИ Б17 Базы данных : , , Москва: МИФИ, 2008
3. 681.3 М45 Теория реляционных баз данных : , Д. Мейер, М.: Мир, 1987
4. 519 У51 Основы систем баз данных : , Д. Ульман; Пер.с англ., М.: Финансы и статистика, 1983
5. 004 Д27 Введение в системы баз данных : , К. Дж. Дейт, Москва [и др.]: Вильямс, 2005
6. 004 М22 Microsoft SQL server 2000 для профессионалов : , Мамаев Е., Шкарина Л., СПб: Питер, 2001
7. ЭИ Ш77 Базы данных : учебное пособие для вузов, С. Л. Шнырев, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011
8. 004 Ш77 Базы данных : учебное пособие для вузов, С. Л. Шнырёв, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011
9. 004 И46 Проектирование реляционных баз данных в нотациях IDEF1X : , Т. Е. Ильиных, Л. И. Шустова, М.: МИФИ, 2000
10. 004 К64 Базы данных : проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика , Т. Коннолли, К. Бегг, Москва: Вильямс, 2003
11. 681.3 Ц59 Модели данных : , Цикритзис Д., Лоховски Ф.; Пер.с англ., М.: Финансы и статистика, 1985

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

### **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

#### 1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий ознакомиться с учебным планом и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. На

каждой лекции следует задавать вопросы как по материалу текущей лекции, так и по ранее прочитанным лекциям.

При изучении лекционного материала обязательно следует сопоставлять его с материалом семинарских и лабораторных занятий.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и материалами из сети Internet.

#### 2. Указания для проведения лабораторного практикума (при его наличии)

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

#### 4. Указания по выполнению самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

### 1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра (ориентировочно после 8-й лекции) обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

### 2. Указания для проведения лабораторного практикума (при его наличии)

На первом занятии рассказать о лабораторном практикуме в целом (о целях практикума, инструментальных средствах для выполнения лабораторных работ, о порядке отчета по

лабораторным работам), провести инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории.

Для выполнения каждой лабораторной работы студентам выдавать индивидуальные задания.

При принятии отчета по каждой лабораторной работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, направленные на понимание изучаемой в лабораторной работе проблемы.

По каждой работе фиксировать факт выполнения и ответа на контрольные вопросы.

Общий зачет по практикуму должен включать все зачеты по каждой лабораторной работе в отдельности.

Задания на каждую следующую лабораторную работу студенту выдавать по мере выполнения и сдачи предыдущих работ.

Автор(ы):

Шустова Лариса Ивановна

Рецензент(ы):

Тараканов О.В.