

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 13 » февраля 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Базы данных и экспертные системы  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Математическое моделирование (СУОС)  
(наименование образовательной программы)

# 1. Общие положения

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины: ознакомление будущих бакалавров с особенностями построения информационных систем. Надежность в хранении данных и их согласованность являются на сегодняшний день актуальными вопросами. Наиболее строго и продуктивно эти вопросы решаются в реляционных системах. Данное обстоятельство предполагает ознакомление студентов с основами реляционной теории, промышленными реляционными системами управления базами данных, языком управления реляционными данными и метаданными. Успешное освоение курса необходимо для решения прикладных инженерных задач в области построения информационных систем, баз и банков данных.

Задачи изучения дисциплины

- формирование знаний
  - в области управления данными и экспертными системами;
- формирование умений
  - проектирования баз данных;
- формирование навыков
  - управления базами данных.

## 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- реляционные базы данных, системы управления базами данных
- язык SQL
- методы моделирования баз данных
- экспертные системы

## 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-1ОПК-4	Знает основные подходы к разработке программных решений в области системного программного обеспечения	Знает порядок постановки и распределения задач исполнителям работ и способы комбинирования существующих информационно-коммуникационных технологии для решения задач в области профессиональной деятельности	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-2ОПК-4	Умеет использовать знания о разработке программных решений в области системного программного обеспечения	Умеет определять необходимость комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии при решении задач в области профессиональной деятельности и учитывать требования информационной безопасности	Защита лабораторной работы
ОПК-4	ИД-3ОПК-4	Владеет способностью к разработке программных решений в области системного программного обеспечения	Владеет навыками использования существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности	Индивидуальное задание

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	34	34	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

#### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				
Введение	2	0	0	0
Области применения вычислительной техники. История развития средств управления базами данных (СУБД). Потребности информационных систем.				
Организация баз данных	4	0	8	12
Структура реляционных данных. Домен. Атрибут. Отношение. Целостность реляционных данных. Первичный, альтернативный и внешний ключ. Основы реляционной алгебры.				
Модели данных	4	12	8	20
Избыточность данных. Аномалии включения и удаления. Потенциальная противоречивость данных. Методология ERD проектирования реляционных баз данных. Понятие сущности и связи. Первичные и внешние ключи. Спецификация внешних ключей. Нормализация данных. Декомпозиция отношения. Функциональная и полная функциональная зависимость. Теорема Хита. 1 НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, 5НФ.				
Языки запросов	4	12	2	20
Принципы построения языков управления данными. Основные конструкции и подразделы языка SQL. Раздел языка SDL. Раздел языка DML. Запросы. Основные функции СУБД. Непосредственное управление данными во внешней памяти. Управление буферами оперативной памяти. Управление транзакциями. Журнализация событий. Технология и модели “клиент-сервер”. Функции стандартного интерактивного приложения. Модель файлового сервера. Модель доступа к удаленным данным. Модель сервера базы данных. Модель сервера приложений.				
OLAP системы	2	10	0	20
Интеллектуальная добыча данных Data Mining. Современное состояние дел: эволюция архитектуры СУБД, недостатки современных подходов к решению прикладных задач. Концепция активного сервера. Представление знаний, базы знаний и экспертные системы.				
ИТОГО по 6-му семестру	16	34	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	34	18	72

## Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Создать реляционную базу данных согласно предложенному проекту. Реализовать отношения между таблицами с помощью ключей.
2	Формирование запросов SQL запросов к существующей реляционной базе данных. Модификация базы данных: добавление, удаление полей и таблиц; манипуляция данными.

## Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	В соответствии с индивидуальным заданием необходимо создать модель данных. Проект создается с помощью программного продукта Power Designer, поэтому в ходе выполнения работы необходимо ознакомиться с данным программным средством.
2	Используя модель данных, полученную в предыдущей работе необходимо создать таблицы БД. В работе используется программный продукт IB DataBase.
3	Используя БД, полученную в предыдущей работе необходимо провести ее наполнение. После чего создать SQL-запросы в соответствии с индивидуальным заданием.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.</li> <li>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</li> <li>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.</li> <li>4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.</li> </ol>
---

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

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Боуман Д. С., Эмерсон С. Л., Дарновски М. Практическое руководство по SQL. Использование диалектов SQL : пер. с англ. 3-е изд. Москва : Вильямс, 2001. 351 с.	4
2	Дейт К.Д. Введение в системы баз данных : пер. с англ. 8-е изд. М. : Вильямс, 2006. 1327 с.	20
3	Советов Б. Я., Цехановский В. В., Чертовской В. Д. Базы данных : учебник для прикладного бакалавриата. 2-е изд. Москва : Юрайт, 2016. 463 с. 28,94 усл. печ. л.	8
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	SQL. Программирование : пер. с англ. / Кауффман Д., Матсик Б., Спенсер К., Герберт А., Скиннер Д. Москва : БИНОМ ЛЗ, 2002. 716 с.	17
2	Борри Х. Firebird. Руководство разработчика баз данных : наиболее полное руководство пер. с англ. 2-е изд., испр. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2007. 1104 с.	1
3	Глушаков С.В., Ломотько Д.В. Базы данных : учебный курс. Харьков М. : Фолио : АСТ, 2001. 504 с.	18
4	Кузин А. В., Левонисова С. В. Базы данных : учебное пособие для вузов. 6-е изд., стер. Москва : Академия, 2016. 315 с. 20,0 усл. печ. л.	3
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		

	Не используется	
--	-----------------	--

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Введение в математическое моделирование: учебное пособие для вузов/ Ашихмин В. Н., Гитман М. Б., Келлер И. Э., Наймарк О. Б., Столбов В. Ю., Трусов П. В., Фрик П. Г. - Москва : Логос, 2004	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUElib2392">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUElib2392</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Среды разработки, тестирования и отладки	PostgreSQL ( PostgreSQL License)

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть)	10

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Аудитории, оборудованные ноутбуком, видеопроектором	1
Практическое занятие	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть)	10

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**«Базы данных и экспертные системы»**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Направленность (профиль) образовательной программы:** Математическое моделирование

**Квалификация выпускника:** «Бакалавр»

**Выпускающая кафедра:** Математическое моделирование систем и процессов

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 3

**Семестр:** 6

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачёт: 6 семестр

Пермь 2023

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (6-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Промежуточный	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>3.1</b> знать современные образовательные и информационные технологии		ТО1				ТВ
<b>3.2</b> знать основные факты информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий		ТО2				ТВ
<b>3.3.</b> знать основные подходы к разработке программных решений в области системного программного обеспечения		ТО3				ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> уметь использовать современные информационные технологии			ОЛР1			ПЗ
<b>У.2</b> уметь использовать базовые знания информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий			ОЛР2			ПЗ
<b>У.3.</b> уметь использовать знания к разработке программных решений в области системного программного обеспечения			ОЛР1 ОЛР2			ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> владеть способностью приобретать новые профессиональные знания, используя современные			ОЛР1 ОЛР2			ПЗ

информационные технологии						
<b>В.2</b> владеть способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий			ОЛР2 ОЛР3			ПЗ
<b>В.3</b> с владеть способностью к разработке программных решений в области системного программного обеспечения			ОЛР2 ОЛР3			ПЗ

*ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание;*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной

аттестации.

## **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 3 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов (но не более двух). Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

## **2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

### **2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

#### **2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Структура реляционных данных. Домен. Атрибут. Отношение.
2. Первичный, альтернативный и внешний ключ.
3. Целостность реляционных данных. Манипулирование данными.
4. Избыточность данных. Аномалии включения и удаления.

### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Создать две таблицы посредством IExpert, связанных внешним ключом.
2. Привести пример запроса на языке SQL к нескольким, связанным таблицам.
3. Привести пример запроса на языке SQL с использованием агрегации.

### **Типовые задания для выполнения лабораторных работ:**

1. Создать БД "Общественный транспорт". Необходимо хранить информацию о маршрутах, типах общественного транспорта, водителях(экипажах), графике движения.
2. Создать БД "География", в которой хранится информация о континентах, странах, городах, количестве населения, национальностях и произвольных характеристиках стран.
3. Создать БД "Ботанический сад", в которой содержится следующая информация: вид, подвид растения, где произрастает, как размножается и т.д.

#### **2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде

зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.