

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 28 » ноября 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Теория баз данных
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: _____ 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Математическая кибернетика
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины: формирование математического мировоззрения будущих магистров; выстраивание общего контекста математического мышления как культурной формы деятельности, определяемой как структурными особенностями математического знания, так и местом математики и информатики в системе наук. Овладения понятийным аппаратом дисциплины; изучение теоретических и практических основ уверенной работы с компьютером (опытный пользователь) и программирования.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний для изучения моделей структур данных, понимание способов классификации СУБД в зависимости от реализуемых моделей данных и способов их использования, изучение возможностей СУБД, поддерживающих различные модели организации данных, преимущества и недостатки этих СУБД при реализации различных структур данных, средствами этих СУБД;
- формирование умений для изучения способов хранения данных на физическом уровне, типы и способы организации файловых систем;
- формирование умений для подробного изучения реляционной модели данных и СУБД, реализующих эту модель, языка запросов SQL;
- приобретение навыков для понимания проблем и основных способов их решения при коллективном доступе к данным, понимание этапов жизненного цикла базы данных, поддержки и сопровождения, получение представления о специализированных аппаратных и программных средствах, ориентированных на построение баз данных больших объёмов хранения, применяемых в математической кибернетике.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- реляционные СУБД;
- файловые системы;
- способы хранения данных.

1.3. Входные требования

Предварительные знания в объеме бакалаврской программы по этой или смежной тематике.

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.3	ИД-1ПК-1.3	<p>Теоретические основы баз данных, иерархическую, сетевую, реляционную и объектную модель баз данных.</p> <p>Методики описания и моделирования бизнес-процессов, средств моделирования бизнес-процессов.</p> <p>Методы проектирования баз данных и структур реляционных баз данных, архитектуру СУБД.</p> <p>Основы технико-экономического обоснования проектов по совершенствованию и регламентации бизнес-процессов.</p> <p>Средства обеспечения целостности и безопасности баз данных, язык SQL, методы организации данных на физическом уровне.</p> <p>Методы проектирования и разработки приложений с базами данных.</p> <p>Современные направления совершенствования бизнес-процессов.</p>	Знает инструменты и методы моделирования бизнес-процессов	Тест
ПК-1.3	ИД-2ПК-1.3	<p>Осуществляет обработку собранной информации, используя современные информационно-коммуникационные технологии.</p> <p>Определяет первоначальные требования заказчика к базе данных.</p> <p>Разрабатывает модели бизнес-процессов заказчика.</p>	Умеет анализировать исходную документацию	Зачет
ПК-1.3	ИД-3ПК-1.3	<p>Навыки применения методов проектирования предметной области в модели «сущность-связь» и структуры базы данных</p>	Владеет навыками разработки и выбора инструментов и методов проектирования бизнес-процессов	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>в реляционной СУБД.</p> <p>Навыки использования технологии разработки приложений на языке высокого уровня, использующих для хранения информации базы данных.</p> <p>Навыки использования основных методов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p> <p>Навыки проектирования и внедрения компонентов базы данных, обеспечивающих достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов.</p>		

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	9	9
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

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
3-й семестр				
Введение в базы данных	4	0	6	24
<p>Тема 1. Основные понятия Понятие данных. Понятие базы данных. Понятие СУБД. Архитектура СУБД. Функции СУБД. Понятие хранилища данных. Понятие информационной и информационно-поисковой системы. Навигация как способ доступа к данным.</p> <p>Тема 2. Модели представления данных. Классификация Общие представления о модели данных. Классификация моделей данных: модель «Сущность – Связь (ER)», диаграммы Бахмана, даталогические модели, документальные модели, фактографические модели, теоретико-множественные модели данных, объектно-ориентированные модели данных. Виды моделей данных: иерархическая, сетевая, реляционная.</p> <p>Тема 3. Классификация баз данных. Иерархические, сетевые, реляционные, полнотекстовые и объектно-ориентированные базы данных. Документальные, фактографические, мультимедийные базы данных. Персональные базы данных, базы данных рабочих групп, базы данных масштаба предприятия. Централизованные, сетевые и распределённые базы данных. Физический уровень хранения данных и файловые системы.</p> <p>Тема 4. Жизненный цикл, разработка, поддержка и сопровождение баз данных. Понятие жизненного цикла базы данных. Основные этапы жизненного цикла. Разработка баз данных. Залповое наполнение и перенос данных между различными СУБД. Поддержка и сопровождение баз данных. Резервное копирование. Сжатие (упаковка) данных. Алгоритмы упаковки данных. Фрактальные методы в архивации. Программное обеспечение архивирования. Задачи интеллектуального анализа данных (Data Mining). Причины создания хранилищ данных. Понятие хранилища данных. Принципы построения хранилищ данных. Архитектура хранилища данных. Основные его компоненты.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Реляционная модель и реляционные СУБД	6	0	4	16
<p>Тема 5. Реляционная модель и реляционные СУБД. Основные понятия и термины реляционной модели (n-арные отношение, схема отношения, кортеж, домен, ключ, первичный ключ, внешний ключ). Фундаментальные свойства отношений. Реляционная алгебра. Операции реляционной алгебры (объединение, пересечение, разность, декартово произведение, проекция, ограничение, соединение, эквисоединение, деление). Реляционное исчисление. История возникновения реляционной модели и реляционных СУБД. Основные СУБД, реализующие реляционную модель данных. MS SQL Server, IBM DB2, Oracle.</p> <p>Тема 6. Основы языка SQL Стандартный язык запросов к реляционным СУБД - SQL. Основные предложения языка SQL: CREATE, DROP, INSERT, DELETE, SELECT, UPDATE. Создание таблиц (оператор CREATE TABLE). Удаление таблиц (оператор DROP TABLE). Добавление данных в таблицы. Выборки данных. Удаление и изменение данных. Соединение таблиц. Запись операторов SQL. Манипулирование данными. Простые запросы. Определение данных. Выборка строк (конструкция WHERE). Индексы. Создание индекса (оператор CREATE INDEX). Предложения языка SQL CREATE INDEX и DROP INDEX. Сложные операторы SELECT. Сортировка (ORDER BY). Группирование данных (GROUP BY, GROUP BY ... HAVING). Встроенные функции. Объединение UNION. Квантор существования EXIST и NOT EXIST. Выборка с использованием IN, вложенные SELECT. Подзапрос с несколькими уровнями вложенности. Коррелированный подзапрос. Представления. Курсоры. DECLARE CURSOR, DROP CURSOR. Параметр UNIQUE. Синонимы. Предложения CREATE SYNONYM и DROP SYNONYM. Алиасы. Определение операций реляционной алгебры на основе предложений SQL.</p> <p>Тема 7. Нормализация отношений и нормальные формы Понятие нормальной формы. Первая нормальная форма. Функциональная зависимость и вторая нормальная форма. Полная функциональная зависимость, транзитивная зависимость, третья нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда. Четвертая нормальная форма. Теорема Фейджина. Пятая нормальная форма. Особые свойства бинарных отношений. Необходимость нормализации.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Коллективный доступ к данным</p> <p>Тема 8. Совместное использование данных. Управление доступом к данным. Предоставление привилегий другим пользователям (оператор GRANT). Отмена предоставленных пользователям привилегий (оператор REVOKE). Управление параллельным доступом. Транзакции. Способы организации транзакций и принципы блокировки доступа к данным. Предложения SQL COMMIT и ROLLBACK. Предложение SQL LOCK TABLE. Проблемы, связанные с блокировками. Способы решения проблем.</p> <p>Восстановление базы данных. Необходимость восстановления. Транзакции и восстановление. Функции восстановления. Методы восстановления.</p> <p>Тема 9. Безопасность и администрирование баз данных. Защита информации в БД. Разграничение доступа. Предложения SQL GRANT и REVOKE. Изолированность пользователей, уровни изолированности. Метки доступа. Способ организации меток доступа для СУБД, не поддерживающих этот механизм. Использование представлений для разграничения доступа к данным. Шифрование данных. Алгоритмы с открытым и закрытым ключами. Понятие криптографического ящика. Цифровая подпись. Протокол SSL.</p> <p>Тема 10. Распределённые и параллельные базы данных.</p> <p>Распределённые СУБД. Типы разделения данных в узлах распределённой системы. Кластеры и географически распределённые системы. Обработка запросов и управление транзакциями в распределённой среде. Способы синхронизации данных. Использование триггеров. Репликация данных. Достоинства и недостатки распределённых СУБД.</p> <p>Параллельные СУБД. Требования к параллельной системе баз данных. Архитектура параллельных баз данных. Организация выполнения запросов в параллельных системах баз данных.</p> <p>Модель «файл-сервер». «Тонкий» сервер – «толстый» клиент. Её проблемы. Модель «клиент – сервер». Многозвенная модель. Классическая трехзвенная модель. Модель с тонким клиентом. Понятие тонкого клиента. Преимущества трёхзвенной модели с тонким клиентом. Особенности доступа с использованием Web – интерфейса. Проблемы, возникающие из-за отсутствия реализации сеанса (сессии) в протоколе HTTP. Транзакции в приложениях с Web – интерфейсом. XML и Web – службы.</p>	6	0	8	32

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Общие приёмы работы с СУБД MS Access
2	Общие приёмы работы с СУБД MS Access
3	Общие приёмы работы с СУБД MS Access
4	Основные предложения языка SQL
5	Основные предложения языка SQL
6	Основные предложения языка SQL
7	Моделирование сложных структур данных средствами реляционной СУБД
8	Моделирование сложных структур данных средствами реляционной СУБД
9	Моделирование сложных структур данных средствами реляционной СУБД

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления 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.

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

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
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.

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
1. Основная литература		
1	Григорьев Ю. А. Базы данных : учебник для вузов / Ю. А. Григорьев, Г. И. Ревунков. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002.	34
2	Лукин В. Н. Введение в проектирование баз данных : учебное пособие для вузов / В. Н. Лукин. - Москва: Вуз. кн., 2013.	4
3	Прокушев Я. Е. Базы данных : практикум / Я. Е. Прокушев. - Санкт-Петербург: ИЦ Интермедия, 2018.	4
4	Распределенные и удаленные базы данных. - Москва: , ФОРУМ, ИНФРА-М, 2009. - (Базы данных : в 2 кн. : учебник для вузов; Кн. 2).	5
5	Хомоненко А. Д. Базы данных : учебник для вузов / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев. - Санкт-Петербург: Корона принт, 2004.	37
6	Шустова Л. И. Базы данных : учебник / Л. И. Шустова, О. В. Тараканов. - Москва: ИНФРА-М, 2016.	3
7	Шустова Л. И. Базы данных : учебник / Л. И. Шустова, О. В. Тараканов. - Москва: ИНФРА-М, 2017.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Дейт К.Д. Введение в системы баз данных : пер. с англ. / К.Д.Дейт. - М.: Вильямс, 2006.	20
2	Ульман Д. Д. Введение в системы баз данных : пер. с англ. / Д. Д. Ульман, Д. Уидом. - Москва: Лори, 2000.	33
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	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	Остроух А. В. Теория проектирования распределенных информационных систем : монография / Остроух А. В., Помазанов А. В. - Санкт-Петербург: Лань, 2019.	https://e.lanbook.com/book/16390	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Д. А. Волков Базы данных : Учебно-методическое пособие / Д. А. Волков. - Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.	http://www.iprbookshop.ru/79883.html	локальная сеть; свободный 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

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	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Ноутбук	1
Практическое занятие	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе