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

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО

УМС ФБИУКС Протокол №24/08 от 22.08.2024 г. УМС ЛАПЛАЗ Протокол №1/08-577 от 29.08.2024 г. УМС ИИКС Протокол №8/1/2025 от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

БАЗЫ ДАННЫХ (ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БАЗ ДАННЫХ)

Направление подготовки (специальность)

[1] 09.03.04 Программная инженерия

[2] 01.03.02 Прикладная математика и информатика

[3] 27.03.03 Системный анализ и управление

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	: СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
5	3	108	32	16	16		44	0	3
Итого	3	108	32	16	16	16	44	0	

АННОТАЦИЯ

База данных это организованный набор схем, таблиц, запросов, отчетов, представлений и других объектов. Система управления базами данных (СУБД) представляет собой прикладное программное обеспечение, которое взаимодействует с пользователем, другими приложениями, и самой базой данных для сбора и анализа данных.

СУБД классифицируются в зависимости от модели данных, которую они поддерживают; самые популярные системы управления базами данных, начиная с 1980-х годов поддерживают реляционную модель, которая представлена языком SQL.

Центральное место в теории баз данных занимает понимание сложности и мощности языков запросов и их связь с логикой.

В лекциях по курсу «БАЗЫ ДАННЫХ (ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БАЗ ДАННЫХ)" рассматривается реляционная модель, реляционная алгебра и реляционное исчисление, показывается соотношение SQL и логико-математических языков первого порядка, нормализация базы данных, как процесс организации атрибутов и отношений реляционной базы данных, с целью свести к минимуму избыточность данных и исключить аномалии при корректировке базы, основные функции СУБД.

В лабораторных работах студенты проектируют базу данных, осуществляют ее заполнение данными и разрабатывают запросы к ней на языке SQL.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данного курса является достижение следующих результатов обучения: Знания:

- на уровне представления: роль базы данных в создании информационных систем;
- на уровне определения: модель данных, база данных, СУБД;
- на уровне понимания: запросы к базе данных с использованием языка реляционной алгебры и исчисления на кортежах. Алгоритмы конвертации запросов в SQL.

Компетенции:

- теоретическая построение логико-математической теории как основы построения ограничений целостности базы данных
- практическая построение запросов на реляционной алгебре, исчислении на кортежах и их преобразование в запросы на SQL

Навыки: - использование реляционной алгебры и исчисления на кортежах для создания запросов к базе данных, что позволяет развивать навыки создания SQL запросов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина Базы данных (теоретические основы баз данных) относится к базовой части профессионального цикла и является обязательной дисциплиной для студента.

Требования к «входным» знаниям: Студент должен уметь оперировать понятиями, полученными в курсах дискретной математики.

Теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

«Проектирование баз данных»

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

з инверешиние и(или) сощен	
Код и наименование компетенции ОПК-2 [2] — Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Код и наименование индикатора достижения компетенции 3-ОПК-2 [2] — знать существующие математические методы и системы программирования необходимые для реализации алгоритмов решения прикладных задач У-ОПК-2 [2] — уметь использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования необходимые для реализации алгоритмов решения прикладных задач В-ОПК-2 [2] — владеть навыками реализации математических алгоритмов для решения прикладных задач с использованием существующих систем программирования
ОПК-3 [2] — Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	3-ОПК-3 [2] — знать принципы построения математических моделей физических явлений и процессов У-ОПК-3 [2] — уметь формулировать математические модели различных явлений и процессов на основе физических принципов и законов В-ОПК-3 [2] — владеть навыками построения математических моделей физических явлений и процессов
ОПК-4 [2] — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	3-ОПК-4 [2] — Знать основные принципы работы современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности У-ОПК-4 [2] — Уметь осуществлять выбор программного средства и применять современные информационные технологии для решения научно-практических задач в профессиональной сфере В-ОПК-4 [2] — Владеть навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5 [2] — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	3-ОПК-5 [2] — Знать основные языки программирования и методы алгоритмизации, современные технические и программные средства для разработки компьютерных программ У-ОПК-5 [2] — Уметь применять методы алгоритмизации и современные технологии программирования для решения практических задач в различных областях науки и техники В-ОПК-5 [2] — Владеть навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, отладки и тестирования разработанных программных комплексов для решения научно-практических задач

ОПК-7 [3] — Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов.

3-ОПК-7 [3] – знать: базовые идеи, подходы, методы и результаты прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического моделирования; методы моделирования технологий обеспечения качества, методы классификации, методы принятия решений в условиях неопределенности и риска; У-ОПК-7 [3] – уметь: использовать законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области стратегического и тактического планирования и организации производства; разрабатывать методы и модели создания системы управления процессами планирования производственных ресурсов и производственных мощностей промышленной организации;

В-ОПК-7 [3] — владеть навыками: стратегического управления длительными и ресурсоемкими комплексами работ на основе проектно- и программно-ориентированного планирования деятельности организации, бюджетирования и мониторинга хода выполнения проектов и программ; изучения передового отечественного и зарубежного опыта в области стратегического и тактического планирования и организации производства, участие в разработке и реализации мероприятий по совершенствованию производственного планирования, внедрению технических и программных средств управления производством

ОПК-10 [3] — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

3-ОПК-10 [3] — Знать: основные понятия и принципы работы современных информационных систем У-ОПК-10 [3] — Уметь: пользоваться современными информационными технологиями для решения задач профессиональной деятельности.

В-ОПК-10 [3] — Владеть: навыками работы с современными информационными технологий для решения задач профессиональной деятельности

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

Задача	Объект или область	Код и наименование	Код и наименование		
профессиональной	знания	профессиональной	индикатора		
деятельности (ЗПД)		компетенции;	достижения		
		Основание	профессиональной		
		(профессиональный	компетенции		
		стандарт-ПС, анализ			
		опыта)			
научно-исследовательский					

Изучение и систематизация	Научные статья и тезисы	ПК-1 [2] - Способен собирать,	3-ПК-1[2] - знать основные методы
новых научных	конференций,	обрабатывать и	научного познания,
результатов, научной литературы или	научно-технические отчеты,	интерпретировать результаты научных	методы сбора и анализа информации;;
научно-	опубликованные	исследований в	У-ПК-1[2] - уметь
исследовательских	результаты научных	области прикладной	анализировать
проектов в	исследований,	математики и	информацию, строить
соответствии с	соответствующая	информационных	логические схемы,
профилем	документация.	технологий	интерпретировать
профессиональной			результаты научных
деятельности.		Основание:	исследований,
		Профессиональный	критически мыслить,
		стандарт: 24.078,	сравнивать результаты
		40.011	различных
			исследований, формировать
			собственную позицию
			в рамках
			рассматриваемой
			задачи;;
			В-ПК-1[2] - владеть
			навыками работы с
			научной литературой
			и навыками
			интерпретации
			результатов научных исследований;
Техническая	Информационные	ПК-1 [3] - способен	3-ПК-1[3] - Знать:
поддержка процессов	системы	принимать научно-	методы построения
создания		обоснованные решения	концептуальных,
(модификации) и		на основе математики,	математических и
сопровождения		физики, химии,	имитационных
информационных		информатики,	моделей; методы
систем,		экологии, методов	прогнозирования,
автоматизирующих		системного анализа и	технико-
задачи		теории управления,	экономических
организационного управления и бизнес-		теории знаний,	исследований научно- технических решений
процессы.		осуществлять постановку и	и нормативного
процессы.		выполнять	проектирования
		эксперименты по	инновационных видов
		проверке их	продукции и
		корректности и	процессов.;
		эффективности	У-ПК-1[3] - Уметь:
			выявлять и оценивать
		Основание:	тенденции
T.		Профессиональный	технологического
		1 1	
		стандарт: 40.040	развития в
		1 1	развития в наукоемких сферах на
		1 1	развития в

систематизации передового опыта в сфере инноватики по материалам ведущих научных журналов и изданий, с использованием электронных библиотек и интернетресурсов; воспринимать (обобщать) научнотехническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике научного исследования, готовить реферативные обзоры и отчеты, получать научноисследовательский опыт в профессиональных социальных сетях.; В-ПК-1[3] - Владеть навыками: разработка основных положений стратегии развития организации, обоснование стратегических решений по совершенствованию процессов стратегического и тактического планирования и организации производства; организация работы по изучению и внедрению научнотехнических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта по инновационному развитию процессов стратегического и

			тактического
			планирования и
			организации
			производства;
анализ и	системы ядерно-	ПК-2 [2] - Способен	3-ПК-2[2] - знать
математическое	энергетического	понимать, применять и	современный
моделирование	комплекса	совершенствовать	математический
физических		современный	аппарат,
процессов		математический	используемый при
процессов			описании, решении и
		аппарат	анализе различных
		Octobrania.	•
		Основание:	прикладных задач;
		Профессиональный	У-ПК-2[2] -
		стандарт: 06.001,	использовать
		24.078	современный
			математический
			аппарат для
			построения
			математических
			моделей и алгоритмов
			решения различных
			прикладных задач;
			В-ПК-2[2] - владеть
			навыками применения
			современного
			математического
			аппарата для
			построения
			математических
			моделей различных
			процессов, для
			обработки
			экспериментальных,
			статистических и
			теоретических
			данных, для
			разработки новых
			алгоритмов и методов
			исследования задач
			различных типов
Использование	Информационные и	ПК-3 [2] - Способен	3-ПК-3[2] - знать
современных	Интернет ресурсы,	осуществлять	основные
информационных	содержащие	целенаправленный	референтные базы
технологий и	результаты научных	поиск в сети Интернет	данных научных
Интернет ресурсов	исследований и	и других источниках	публикаций,
для поиска и	научно-техническую	информации о научных	поисковые системы
	•	достижениях в области	
систематизации	документацию.		научной литературы;;
информации.		прикладной	У-ПК-3[2] - уметь
		математики, а также о	осуществлять поиск
		современных	научной литературы с
		программных	использованием
		средствах,	существующих

		amyya agyyyyy a =	Wayyayany w
		относящихся к	поисковых систем и
		предмету	референтных баз
		исследований	данных;; В-ПК-3[2] - владеть
		Основание:	навыками поиска
		Профессиональный	научной литературы;
		стандарт: 06.013,	
		24.078	
	производственн	но-технологический	
разработка	математические	ПК-4 [2] - Способен	3-ПК-4[2] - знать
математического,	модели процессов в	использовать	современные языки и
программного и	сложных	современные языки и	технологии
алгоритмического	технических	методы	программирования,
обеспечения для	системах	программирования,	комплексы
анализа и		комплексы	прикладных
моделирования		прикладных	компьютерных
физических		компьютерных	программ; ;
процессов		программ,	У-ПК-4[2] - уметь
1 '		современную	разрабатывать
		вычислительную	наукоемкое
		технику,	программное
		многопроцессорные	обеспечение с
		вычислительные	использованием
		системы при решении	современных языков
		производственных и	программирования;
		научно-	В-ПК-4[2] - владеть
		исследовательских	навыками проведения
		задач в области	математического
		прикладной	моделирования
		математики и	физических процессов
		информатики	с использованием
		ттформитти	существующих и
		Основание:	разработанных
		Профессиональный	программных
		стандарт: 06.001,	комплексов
		24.078	ROMISICREOD
участие в	- программный	ПК-6 [1] - способен	3-ПК-6[1] - Знать
проектировании,	продукт	применять	современные методы
применении и	(создаваемое	современные методы	проектирования баз
обеспечении	программное	проектирования,	данных; современные
информационной	обеспечение) -	применения и	методы обеспечения
безопасности баз	процессы	обеспечения	информационной
данных	жизненного цикла	информационной	безопасности баз
диниыл	программного	безопасности баз	данных;
	программного продукта - методы и	данных	у-ПК-6[1] - Уметь
	инструменты	данных	применять методы
	разработки	Основание:	проектирования и
		Профессиональный	проектирования и обеспечения
	программного	стандарт: 06.032	
	продукта	стандарт. 00.032	информационной безопасности баз
			данных;
			В-ПК-6[1] - Владеть

			методами проектирования и обеспечения информационной безопасности баз данных
	проектно-те	ехнологический	,
Разработка проектов	Информационные	ПК-6 [3] - способен	3-ПК-6[3] - знать:
компонентов	системы управления	разрабатывать проекты	основы анализа
сложных систем	предприятием	компонентов сложных	требований
управления		систем управления,	заинтересованных
		применять для разработки	лиц; основы формальной логики;
		современные	основы технического
		инструментальные	английского языка.;
		средства и технологии	У-ПК-6[3] - уметь:
		программирования на	применять систему
		основе	учета требований;
		профессиональной	применять
		подготовки	формальную логику
			для анализа и
		Основание:	построения
		Профессиональный	высказываний;
		стандарт: 06.022	анализировать и
			оценивать качество
			требований; применять шаблоны
			функциональных
			требований.;
			В-ПК-6[3] - владеть
			навыками:
			формулирования
			требований к
			функциям системы в
			заданной логической
			форме с заданным
			уровнем качества;
			фиксирования
			требований к
			функциям системы в
			реестре учета требований; описание
			заданных атрибутов
			функциональных
			требований.
Планирование,	Научно-	ПК-7 [3] - способен	3-ПК-7[3] - знать:
организация,	исследовательские и	проектировать	научную
проведения и	конструкторские	элементы систем	проблематику
внедрение научных	разработки	управления, применять	соответствующей
исследований и		современные	области знаний;
опытно-		инструментальные	методы, средства и
конструкторских		средства и технологии	практика

разработок		программирования на	планирования,
puspuootok		основе	организации,
		профессиональной	проведения и
		подготовки,	внедрения научных
		обеспечивающие	исследований и
		решение задач	опытно-
		системного анализа и	конструкторских
		управления	разработок.;
		ympazateman	У-ПК-7[3] - уметь:
		Основание:	анализировать новую
		Профессиональный	научную
		стандарт: 40.011	проблематику
		01312,April 101011	соответствующей
			области знаний;
			применять методы и
			средства
			планирования,
			организации,
			проведения и
			внедрения научных
			исследований и
			опытно-
			конструкторских
			разработок.;
			В-ПК-7[3] - владеть
			навыками:
			обоснования
			перспектив
			проведения
			исследований в
			соответствующей
			области знаний;
			анализа возможных
			областей применения
			результатов научно-
			исследовательских и
			опытно-
			конструкторских
			работ; организации
			внедрения результатов
			научно-
			исследовательских и
			опытно-
			конструкторских
			работ.
	организацион	но-управленческий	
- участие в	- программный	ПК-10 [1] - способен	3-ПК-10[1] - Знать
составлении	проект (проект	применять методы	методы контроля
технической	разработки	контроля проекта и	проекта;
документации	программного	готовностью	У-ПК-10[1] - Уметь
(графиков работ,	продукта) -	осуществлять контроль	осуществлять
инструкций, планов,	процессы	версий	контроль версий;
,		*	

смет, заявок на	жизненного цикла		В-ПК-10[1] - Владеть
материалы,	программного	Основание:	методами контроля
оборудование,	продукта - методы и	Профессиональный	проекта
программное	инструменты	стандарт: 06.001,	
обеспечение) и	разработки	06.016	
установленной	программного		
отчетности по	продукта - персонал,		
утвержденным	участвующий в		
формам; -	процессах		
планирование и	жизненного цикла		
организация			
собственной работы; -			
планирование и			
координация работ по			
настройке и			
сопровождению			
программного			
продукта; -			
организация работы			
малых коллективов			
исполнителей			
программного			
проекта; - участие в			
проведении технико-			
экономического			
обоснования			
программных			
проектов; -			
взаимодействие с			
заказчиком в			
процессе выполнения			
программного			
проекта			

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал
воспитания		дисциплин
Профессиональное	Создание условий,	Использование воспитательного
воспитание	обеспечивающих,	потенциала дисциплин
	формирование культуры	профессионального модуля для
	информационной	формирование базовых навыков
	безопасности (В23)	информационной безопасности через
		изучение последствий халатного
		отношения к работе с
		информационными системами, базами
		данных (включая персональные
		данные), приемах и методах
		злоумышленников, потенциальном
		уроне пользователям.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

No	Наименование		, , ,		1 1	1	
				Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	*	*	
п.п	раздела учебной		e Œ	ци рм	ЫЙ П*:	Aa.	
	дисциплины		E	:уп фо	эн!	ıda	ы
			Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
		-	и/ ар атс	[. 1 HE(ма 1 р	ап ()	Индикат освоения компетен
		Недели	E	Обязат контро неделя)	СИ	Атгеста раздела неделя)	ик ен 1ел
		эде	KI)яз нт де.	ак	тте зд де.	НДІ ВО МІ
		H	Tee Cee	Об ко не	M. 6a	Ал ра не	Ин 0С КО
	5 Carragemen						
1	5 Семестр	1.6	10/6/6	HD 6	20	TCII O	D OTHE 2
1	Введение в теорию	1-6	12/6/6	ЛР-6	20	КИ-8	3-ОПК-2,
	баз данных.			(10),к.р-			У-ОПК-2,
	Реляционная алгебра			7 (10)			В-ОПК-2,
	и теория						3-ОПК-3,
	нормализации						У-ОПК-3,
							В-ОПК-3,
							3-ОПК-4,
							У-ОПК-4,
							В-ОПК-4,
							3-ОПК-5,
							У-ОПК-5,
							В-ОПК-5,
							3-ОПК-7,
							У-ОПК-7,
							В-ОПК-7,
							3-ОПК-10,
							У-ОПК-10,
							В-ОПК-10,
							3-ПК-1,
							У-ПК-1,
							В-ПК-1,
							3-ΠK-1,
							· ·
							У-ПК-1,
							В-ПК-1,
							3-ПК-2,
							У-ПК-2,
							В-ПК-2,
							3-ПК-3,
							У-ПК-3,
							В-ПК-3,
							3-ΠK-4,
							У-ПК-4,
							B-ΠK-4,
							· ·
							3-ПК-6,
							У-ПК-6,
							В-ПК-6,
							3-ПК-6,

2 Исчисление на доменах и на кортежах 7-9 8/4/4 ЛР-8 (10) 10 КИ-12 У-ПК-3, 3-ПК-10, У-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-6, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-10, У-ПК-7, 3-ПК-10, У-ПК-7, 3-ПК-10, В-ПК-10, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, В-ОПК-2, 3-ОПК-4, В-ОПК-4, В-ОПК-4, В-ОПК-4, В-ОПК-4, В-ОПК-4, В-ОПК-5, В-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, 3-ОПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-2, Г-ПК-2, Г-ПК									** ***
2 Исчисление на доменах и на кортежах 7-9 8/4/4 ЛР-8 (10) 10 КИ-12 У-ПК-3, 3-ПК-10, У-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-6, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-10, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-10, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, 3-ОПК-3, З-ОПК-4, З-ОПК-4, З-ОПК-4, З-ОПК-5, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-ОПК-7, З-ОПК-7, З-ОПК-7, З-ОПК-10, З-ОПК-7, З-ОПК-7, З-ОПК-7, З-ОПК-7, З-ОПК-7, З-ОПК-7, З-ОПК-10,									У-ПК-6,
2 Исчисление на доменах и вортежах на кортежах 7-9 8/4/4 ЛР-8 (10) 10 КИ-12 У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-7, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-10, З-ОПК-2, З-ОПК-2, З-ОПК-2, З-ОПК-2, З-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ОПК-4, З-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-5, У-ОПК-5, З-ОПК-7, У-ОПК-7, З-ОПК-10, З-ПК-10, З-ПК-10, З-ПК-10, З-ПК-10, З-ПК-11, З-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, У-ПК									
В-ПК-7, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, У-ПК-3, В-ПК-3, В-ПК-3, В-ПК-3, В-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6, З-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-10, В-ПК-10, З-ОПК-2, У-ОПК-2, З-ОПК-3, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-ПК-10, З-ОПК-10, З-ПК-10, З-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-11, З-ПК-11, З-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-11, З-ПК-11, З-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-11, З-ПК-11, З-ПК-21,									
2 Исчисление доменах и кортежах на кортежах 10 КИ-12 У-IIK-3, В-IIK-3, З-IIK-4, У-IIK-4, В-IIK-4, З-IIK-6, У-IIK-6, В-IIK-6, З-IIK-6, У-IIK-6, В-IIK-6, З-IIK-7, У-IIK-7, В-IIK-7, З-IIK-10, У-IIK-10, В-IIK-10, З-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-2, З-ОПК-2, З-ОПК-3, З-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-5, З-ОПК-5, З-ОПК-7, З-ОПК-7, З-ОПК-7, З-ОПК-7, З-ОПК-10, З-IIK-10, З-ОПК-10, З-IIK-11, У-IIK-1, В-IIK-1, З-IIK-1, 3-IIK-1, 3-IIK-1, 3-IIK-1, 3-IIK-1, 3-IIK-1, 3-IIK-1, 3-IIK									У-ПК-7,
2 Исчисление да доменах и доменах и кортежах доменах и доменах и доменах и доменах и доменах									В-ПК-7,
2 Исчисление доменах и на кортежах па доменах и на кортежах 7-9 8/4/4 ЛР-8 (10) 10 КИ-12 У-ПК-3, В-ПК-3, В-ПК-3, В-ПК-4, В-ПК-4, В-ПК-4, В-ПК-4, В-ПК-4, В-ПК-4, В-ПК-4, В-ПК-4, В-ПК-6, В-ПК-6, В-ПК-6, В-ПК-6, В-ПК-6, В-ПК-6, В-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-1, В-ПК-									3-ПК-10,
2 Исчисление доменах и на кортежах па доменах и на кортежах 7-9 8/4/4 ЛР-8 (10) 10 КИ-12 У-ПК-3, В-ПК-3, В-ПК-3, В-ПК-4, В-ПК-4, В-ПК-4, В-ПК-4, В-ПК-4, В-ПК-4, В-ПК-4, В-ПК-4, В-ПК-6, В-ПК-6, В-ПК-6, В-ПК-6, В-ПК-6, В-ПК-6, В-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-1, В-ПК-									У-ПК-10,
доменах и на кортежах (10) B-IIK-3, 3-3-IIK-4, 9-IIK-4, 8-IIK-4, 3-IIK-6, 9-IIK-6, 9-IIK-6, 9-IIK-6, 3-IIK-6, 3-IIK-7, 9-IIK-7, 9-IIK-7, 9-IIK-7, 9-IIK-1, 9-IIK-1, 9-IIK-1, 9-IIK-7, 9-IIK-1, 9-IIK									
доменах и на кортежах (10) B-ЛК-3, 3-ЛК-4, 9-ЛК-4, 8-ЛК-4, 3-ЛК-6, 9-ЛК-6, 8-ЛК-6, 3-ЛК-6, 9-ЛК-6, 9-ЛК-6, 9-ЛК-7, 9-ЛК-7, 9-ЛК-7, 9-ЛК-7, 9-ЛК-1, 8-ЛК-7, 9-ЛК-7, 9-ЛК-1, 9-ЛК-1	2	Исчисление	на	7-9	8/4/4	ЛР-8	10	КИ-12	У-ПК-3,
кортежах 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-10, В-ПК-10, В-ПК-10, З-ОПК-2, У-ОПК-3, В-ОПК-4, Ч-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-5, З-ОПК-7, В-ПК-10, З-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-1, З-ПК-1		доменах	и на			(10)			В-ПК-3,
Y-IIK-4, B-IIK-4, 3-IIK-6, 4-IIK-6, 5-IIK-6, 5-IIK-6, 5-IIK-6, 5-IIK-6, 5-IIK-7, 5-IIK-7, 5-IIK-10, 5-IIK-10, 5-IIK-10, 5-IIK-10, 5-IIK-10, 5-IIK-10, 5-IIK-10, 5-IIK-10, 5-IIK-10, 6-IIK-2, 7-IIK-3, 7-IIK-3, 7-IIK-4, 7-IIK-4, 7-IIK-4, 7-IIK-5, 8-OIIK-5, 7-IIK-1, 8-IIK-1, 8-IIK-		кортежах				, ,			3-ПК-4,
B-IIK-4, 3-IIK-6, 3-IIK-6, 3-IIK-6, 3-IIK-6, 3-IIK-6, 4-IIK-6, 3-IIK-7, 4-IIK-7, 3-IIK-7, 3-IIK-10, 3-OIIK-2, 3-OIIK-2, 3-OIIK-2, 3-OIIK-3, 3-OIIK-4, 4-OIIK-4, 4-OIIK-5, 4-OIIK-5, 4-OIIK-7, 4-OIIK-7, 4-OIIK-7, 4-OIIK-7, 4-OIIK-7, 4-OIIK-7, 4-OIIK-7, 4-OIIK-7, 4-OIIK-1, 4-OIIK		1							·
3-IIK-6, y-IIK-6, B-IIK-6, 3-IIK-7, y-IIK-7, B-IIK-7, y-IIK-10, y-IIK-10, y-IIK-10, y-IIK-2, y-OIIK-2, y-OIIK-2, B-OIIK-3, y-OIIK-3, y-OIIK-3, y-OIIK-4, y-OIIK-4, B-OIIK-5, y-OIIK-5, y-OIIK-7, y-OIIK-7, y-OIIK-7, y-OIIK-7, y-OIIK-1, B-OIIK-1, y-IIK-1, B-IIK-1, y-IIK-1, B-IIK-1, y-IIK-1, B-IIK-1, y-IIK-1, B-IIK-1, y-IIK-1, B-IIK-1, y-IIK-1, B-IIK-1, y-IIK-1, B-IIK-1, y-IIK-1, B-IIK-1, y-IIK-1, B-IIK-1, y-IIK-1, B-IIK-1, y-IIK-1, B-IIK-1, y-IIK-1, B-IIK-1, y-IIK-1, B-IIK-1,									·
V-IIK-6, B-IIK-6, 3-IIK-6, Y-IIK-6, B-IIK-6, B-IIK-6, B-IIK-7, Y-IIK-7, B-IIK-7, 3-IIK-10, Y-IIK-10, B-IIK-10, 3-OIIK-2, Y-OIIK-2, B-OIIK-3, Y-OIIK-3, Y-OIIK-4, B-OIIK-4, B-OIIK-5, Y-OIIK-5, S-OIIK-7, Y-OIIK-7, B-OIIK-7, S-OIIK-10, Y-OIIK-10, B-OIIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-2, Y-IIK-2,									
B-IIK-6, 3-IIK-6, Y-IIK-6, B-IIK-6, B-IIK-7, Y-IIK-7, B-IIK-7, B-IIK-10, Y-IIK-10, B-IIK-10, 3-OIIK-2, Y-OIIK-2, Y-OIIK-3, B-OIIK-3, Y-OIIK-3, B-OIIK-4, Y-OIIK-4, B-OIIK-5, S-OIIK-5, S-OIIK-7, Y-OIIK-7, B-OIIK-7, B-OIIK-7, B-OIIK-7, B-OIIK-10, Y-OIIK-10, Y-OIIK-10, S-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, S-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-2, Y-IIK-2,									
3-ΠK-6,									
V-IIK-6, B-IIK-6, 3-IIK-7, Y-IIK-7, B-IIK-7, Y-IIK-7, B-IIK-10, V-IIK-10, B-IIK-10, 3-OIIK-2, Y-OIIK-2, B-OIIK-2, S-OIIK-3, B-OIIK-3, B-OIIK-4, Y-OIIK-4, B-OIIK-4, S-OIIK-5, S-OIIK-5, S-OIIK-7, Y-OIIK-7, B-OIIK-7, S-OIIK-7, S-OIIK-7, S-OIIK-10, Y-OIIK-10, Y-OIIK-10, S-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, S-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, S-IIK-1, Y-IIK-2, Y-IIK-1, Y-II									
B-IIK-6, 3-IIK-7, Y-IIK-7, B-IIK-7, 3-IIK-10, Y-IIK-10, B-IIK-10, 3-OIIK-2, Y-OIIK-2, B-OIIK-3, Y-OIIK-3, S-OIIK-3, Y-OIIK-4, B-OIIK-4, 3-OIIK-5, Y-OIIK-5, B-OIIK-7, Y-OIIK-7, B-OIIK-7, B-OIIK-7, B-OIIK-10, Y-OIIK-10, Y-OIIK-10, B-OIIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-2,									,
3-IIK-7,									
V-IIK-7, B-IIK-7, 3-IIK-10, V-IIK-10, B-IIK-10, IB-IIK-10, B-IIK-10, IB-IIK-10, IB-IIK-10, IB-IIK-2, IB-OIIK-2, IB-OIIK-2, IB-OIIK-3, IB-OIIK-3, IB-OIIK-3, IB-OIIK-4, IB-OIIK-4, IB-OIIK-5, IB-OIIK-5, IB-OIIK-7, IB-OIIK-7, IB-OIIK-7, IB-OIIK-7, IB-OIIK-7, IB-OIIK-10, IB-OIIK-10, IB-OIIK-10, IB-OIIK-10, IB-OIIK-1, IB-IIK-1, IB-IIK-2, IB-IIK-1,									,
B-ΠK-7, 3-ΠK-10, Y-ΠK-10, B-ΠK-10, 3-OΠK-2, Y-OΠK-2, B-OΠK-2, 3-OΠK-3, Y-OΠK-3, B-OΠK-3, 3-OΠK-4, Y-OΠK-4, 3-OΠK-5, B-OΠK-5, 3-OΠK-5, B-OΠK-7, Y-OΠK-7, B-OΠK-7, 3-OΠK-10, Y-OΠK-10, B-OΠK-10, 3-ΠK-1, Y-ΠK-1, B-ΠK-1, 3-ΠK-1, Y-ΠK-1, B-ΠK-1, 3-ΠK-1, Y-ΠK-1, B-ΠK-1, 3-ΠK-2, Y-ΠK-2,									
3-ΠΚ-10, V-ΠΚ-10, B-ΠΚ-10, 3-ΟΠΚ-2, Y-ΟΠΚ-2, B-ΟΠΚ-2, 3-ΟΠΚ-3, Y-ΟΠΚ-3, B-ΟΠΚ-4, Y-ΟΠΚ-4, 3-ΟΠΚ-5, Y-ΟΠΚ-5, B-ΟΠΚ-5, 3-ΟΠΚ-7, Y-ΟΠΚ-7, B-ΟΠΚ-7, 3-ΟΠΚ-10, Y-ΟΠΚ-10, Y-ΟΠΚ-10, Y-ΟΠΚ-11, B-ΠΚ-1, 3-ΠΚ-1, Y-ΠΚ-1, B-ΠΚ-1, 3-ΠΚ-1, Y-ΠΚ-1, B-ΠΚ-1, 3-ΠΚ-1, Y-ΠΚ-1, B-ΠΚ-1, 3-ΠΚ-1, Y-ΠΚ-1, B-ΠΚ-1, 3-ΠΚ-2, Y-ΠΚ-2,									
V-IIK-10, B-IIK-10, 3-OIIK-2, Y-OIIK-2, B-OIIK-3, Y-OIIK-3, B-OIIK-4, Y-OIIK-4, B-OIIK-4, 3-OIIK-5, Y-OIIK-5, 3-OIIK-7, Y-OIIK-7, B-OIIK-7, 3-OIIK-10, Y-OIIK-10, B-OIK-11, Y-IIK-1, Y-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-2, Y-IIK-2,									
B-IIK-10, 3-OIIK-2, Y-OIIK-2, B-OIIK-2, B-OIIK-3, W-OIIK-3, B-OIIK-3, B-OIIK-4, Y-OIIK-4, B-OIIK-5, S-OIIK-5, S-OIIK-5, S-OIIK-7, Y-OIIK-7, B-OIIK-7, S-OIIK-10, Y-OIIK-10, B-OIIK-11, B-IIK-1, S-IIK-1, S-IIK-1, S-IIK-1, S-IIK-1, S-IIK-2, Y-IIK-2,									· ·
3-OIIK-2, Y-OIIK-2, B-OIIK-3, 3-OIIK-3, B-OIIK-4, Y-OIIK-4, B-OIIK-5, Y-OIIK-5, B-OIIK-7, Y-OIIK-7, B-OIIK-7, Y-OIIK-10, Y-OIIK-10, B-OIIK-10, B-OIIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, Y-IIK-1,									· ·
V-OIIK-2, B-OIIK-2, 3-OIIK-3, V-OIIK-3, B-OIIK-3, 3-OIIK-4, Y-OIIK-4, B-OIIK-5, 3-OIIK-5, 3-OIIK-7, Y-OIIK-7, B-OIIK-7, 3-OIIK-10, Y-OIIK-10, B-OIIK-11, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-2, Y-IIK-2,									· ·
B-OIIK-2, 3-OIIK-3, V-OIIK-3, B-OIIK-4, 3-OIIK-4, P-OIIK-4, B-OIIK-5, Y-OIIK-5, B-OIIK-7, Y-OIIK-7, B-OIIK-7, 3-OIIK-10, Y-OIIK-10, B-OIIK-10, 3-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-2, Y-IIK-2,									
3-OIIK-3, Y-OIK-3, B-OIIK-3, 3-OIIK-4, Y-OIIK-4, B-OIIK-5, Y-OIIK-5, B-OIIK-7, Y-OIK-7, B-OIIK-7, Y-OIIK-10, Y-OIIK-10, B-OIIK-10, 3-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-1,									
V-OIK-3, B-OIK-3, 3-OIK-4, V-OIK-4, B-OIK-5, Y-OIK-5, B-OIK-7, Y-OIK-7, B-OIK-10, Y-OIK-10, B-OIK-10, 3-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-2, Y-IIK-2,									
B-OIIK-3, 3-OIIK-4, Y-OIIK-4, B-OIIK-4, B-OIIK-5, Y-OIIK-5, B-OIIK-5, 3-OIIK-7, Y-OIIK-7, B-OIIK-10, Y-OIIK-10, B-OIIK-10, 3-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-2, Y-IIK-2,									
3-OIIK-4, V-OIIK-4, B-OIIK-5, 3-OIIK-5, V-OIIK-5, B-OIIK-7, V-OIIK-7, B-OIIK-10, V-OIIK-10, B-OIIK-10, 3-IIK-1, V-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-1, V-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-1, V-IIK-1, B-IIK-1, V-IIK-1, B-IIK-1,									
У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									
B-OIIK-4, 3-OIIK-5, Y-OIIK-5, B-OIIK-5, 3-OIIK-7, Y-OIIK-7, B-OIIK-10, Y-OIIK-10, Y-OIIK-10, B-OIIK-10, 3-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-1, 3-IIK-1, Y-IIK-1, B-IIK-1, 3-IIK-2, Y-IIK-2,									
3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									
У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									
В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									
3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, У-ПК-2, У-ПК-2,									· ·
У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ОПК-10, В-ОПК-1, 3-ПК-1, 3-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									·
В-ОПК-7, 3-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									
3-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									
У-ОПК-10, В-ОПК-10, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									
В-ОПК-10, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									
3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									· ·
У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									
В-ПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									·
3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									У-ПК-1,
У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									В-ПК-1,
В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									3-ПК-1,
В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,									· ·
3-ПК-2, У-ПК-2,									·
У-ПК-2,									
$_{1}$									В-ПК-2,

З СУБД и SQL и noSQL 10- 16 12/6/6 ЛР-12 (10),ЛР- 14 (10),к.р- 15 (10)	3-OПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-3, 3-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ОПК-5, У-ОПК-5,
базы данных 16 (10),ЛР- 14 (10),к.р-	У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ОПК-5, У-ОПК-5,
14 (10),к.р-	В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ОПК-5, У-ОПК-5,
(10),к.p-	3-OПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-4, 3-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ОПК-5, У-ОПК-5,
	У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-5, У-ОПК-5,
	В-ОПК-3, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-5, У-ОПК-5,
	3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ОПК-5, У-ОПК-5,
	У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ОПК-5, У-ОПК-5,
	В-ОПК-4, 3-ОПК-5, У-ОПК-5,
	3-ОПК-5, У-ОПК-5,
	У-ОПК-5,
	В-ОПК-5,
	3-OΠK-7,
	У-ОПК-7, У-ОПК-7,
	В-ОПК-7, В-ОПК-7,
	3-ОПК-10,
	У-ОПК-10,
	у-ОПК-10, В-ОПК-10,
	3-ΠK-10,
	У-ПК-1, У-ПК-1,
	B-ΠK-1,
	3-ПК-1,
	У-ПК-1, У-ПК-1,
	9-ПК-1, В-ПК-1,
	3-ПК-2,
	У-ПК-2,
	у-пк-2, В-ПК-2,
	3-ПК-2, 3-ПК-3,
	У-ПК-3,
	у-пк-3, В-ПК-3,
	B-11K-3, 3-ΠK-4,
	У-ПК-4, У-ПК-4,
	В-ПК-4,
	3-ПК-4, 3-ПК-6,
	У-ПК-6,
	В-ПК-6,
	3-ΠK-6,
	У-ПК-6,
	В-ПК-6,
	3-ПК-7,
	У-ПК-7, У-ПК-7,
	В-ПК-7,
	3-ΠK-10,
	У-ПК-10,
	В-ПК-10
<i>Итого за 5 Семестр</i> 32/16/16 60	
Контрольные 40 3	
мероприятия за 5	3-ОПК-2,
Семестр	3-ОПК-2, У-ОПК-2,
	У-ОПК-2,

			В-ОПК-3,
			3-ОПК-4,
			У-ОПК-4,
			В-ОПК-4,
			3-OПК-5,
			У-ОПК-5,
			В-ОПК-5,
			3-ОПК-7,
			У-ОПК-7,
			В-ОПК-7,
			3-ОПК-10,
			У-ОПК-10,
			В-ОПК-10,
			3-ПК-1,
			У-ПК-1,
			В-ПК-1,
			3-ПК-1,
			У-ПК-1,
			В-ПК-1,
			3-ПК-2,
			У-ПК-2,
			В-ПК-2,
			3-ПК-3,
			У-ПК-3,
			В-ПК-3,
			3-ПК-4,
			У-ПК-4,
			В-ПК-4,
			3-ПК-6,
			У-ПК-6,
			В-ПК-6,
			3-ПК-6,
			У-ПК-6,
			В-ПК-6,
			3-ПК-7,
			У-ПК-7,
			В-ПК-7,
			3-ПК-10,
			У-ПК-10,
			В-ПК-10

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ЛР	Лабораторная работа
КИ	Контроль по итогам
к.р	Контрольная работа
3	Зачет

^{* –} сокращенное наименование формы контроля

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

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем.,	Лаб., час.
	5 Семестр	32	16	16
1-6	Введение в теорию баз данных. Реляционная алгебра и теория нормализации	12	6	6
1 - 2	Введение в теорию баз данных	Всего	аудиторных	часов
	Основные понятия: реальный мир, предметная область,	4	2	2
	формализация предметной области, концептуальная	Онлай	H	1
	модель данных. Логико-математический язык первого	0	0	0
	порядка как основа формализации. Логико-			
	математическая теория. Интерпретация языка и модель			
	теории. Семантическая и синтаксическая точка зрения на			
	базу данных			
3 - 6	Реляционная алгебра и теория нормализации	Всего	аудиторных	часов
	Основные понятия реляционной модели данных: домены,	8	4	4
	отношения, схемы, расширения, атрибуты, кортежи, схема	Онлай	H	I
	реляционной базы данных, реляционная база данных.	0	0	0
	Реляционная алгебра Кодда.			
	Теоретико-множественные операции реляционной			
	алгебры. Специальные операции. Запросы к базе данных			
	как последовательность операций реляционной алгебры.			
	Функциональные зависимости между атрибутами в схеме			
	отношения. Ключи отношения. Определение ключа			
	средствами реляционной алгебры. Понятие целостности			
	базы данных. Определение ограничений целостности			
	средствами реляционной алгебры			
	Теория нормализация: 1НФ, 2НФ, 3НФ, БКНФ.			
	Достоинства и недостатки нормальных форм			
	Мощностная структура отношения.			
7-9	Исчисление на доменах и на кортежах	8	4	4
7 - 9	Исчисление на доменах и на кортежах	Всего	аудиторных	часов
	Исчисление на доменах как подмножество языков первого	8	4	4
	порядка без функциональных символов. Выразительные	Онлай	H	
	возможности исчисления. Производные отношения.	0	0	0
	Запросы. Описание операций реляционной алгебры			
	средствами исчисления на доменах.			
	Исчисление на кортежах как подмножество языков			
	первого порядка с ограниченным использованием			
	функциональных символов. Выразительные возможности			
	исчисления. Производные отношения. Запросы. Описание			
	операций реляционной алгебры средствами исчисления на			
	кортежах.			
10-16	СУБД и SQL и noSQL базы данных	12	6	6
10 - 14	СУБД и SQL		аудиторных	1
	Система Управления Базой Данных. Основные функции	8	4	4
	СУБД. Модель данных, поддерживаемая СУБД. Языки	Онлай	Н	
	запросов. Манипулирование данными.	0	0	0
	Что такое язык SQL. Основные операторы подъязыка			
	запросов языка SQL. Выражение операций реляционной			

	алгебры средствами подъязыка запросов языка SQL. SQL			
	и исчисление на кортежах.			
15 - 16	noSQL базы данных	Всего а	удиторных	часов
	Объектные базы данных. Объектно-ориентированная		2	2
	модель данных. Многозначные базы данных. Модель		I	
	данных Pick UDM. XML-базы данных.	0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

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

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание		
	5 Семестр		
1 - 6	Освоение основных функций СУБД PostgreSQL		
	Освоение основных функций СУБД PostgreSQL		
7 - 9	Формирование схемы базы данных на основе СУБД PostgreSQL		
	Формирование схемы базы данных на основе СУБД PostgreSQL.		
	Заполнение базы данных.		
10 - 16	Составление запросов на языке SQL		
	Составление запросов на языке SQL.		

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание	
	5 Семестр	
1 - 6	Освоение основных функций СУБД PostgreSQL	
	Освоение основных функций СУБД PostgreSQL	
7 - 9	Формирование схемы базы данных на основе СУБД PostgreSQL	
	Формирование схемы базы данных на основе СУБД PostgreSQL	
10 - 16	Конвертация запросов на языке реляционной алгебре в запросы на SQL	
	Конвертация запросов на языке реляционной алгебре в запросы на SQL	

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

По данному модулю предусмотрены лекции и лабораторные работы.

7. 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-10	3-ПК-10	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	У-ПК-10	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ПК-10	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
ПК-6	3-ПК-6	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	У-ПК-6	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ПК-6	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
ОПК-2	3-ОПК-2	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
	77.0	к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	У-ОПК-2	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
	D. OTTAL	к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ОПК-2	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
07774.0	2.0774.0	к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
ОПК-3	3-ОПК-3	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
	AT OFFICE	к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	У-ОПК-3	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
	D OHK 2	к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ОПК-3	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
OTIL 4	2 ОПК 4	к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
ОПК-4	3-ОПК-4	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
	У-ОПК-4	к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15 3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
	y-011K-4	5, ки-6, ки-12, ки-13, лг-0, к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ОПК-4	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
	B-OHK-4	к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
ОПК-5	3-ОПК-5	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
Offic-3	3-Offic-3	к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	У-ОПК-5	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
	J OTHE S	к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ОПК-5	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
	B office s	к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
ПК-1	3-ПК-1	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	У-ПК-1	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ПК-1	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
ПК-2	3-ПК-2	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15

	У-ПК-2	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ПК-2	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
ПК-3	3-ПК-3	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	У-ПК-3	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ПК-3	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
ПК-4	3-ПК-4	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	У-ПК-4	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ПК-4	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
ОПК-10	3-ОПК-10	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	У-ОПК-10	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ОПК-10	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
ОПК-7	3-ОПК-7	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	У-ОПК-7	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ОПК-7	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
ПК-1	3-ПК-1	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	У-ПК-1	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ПК-1	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
ПК-6	3-ПК-6	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	У-ПК-6	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ПК-6	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
	2 7774 7	к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
ПК-7	3-ПК-7	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	У-ПК-7	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
	D 7774 7	к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15
	В-ПК-7	3, КИ-8, КИ-12, КИ-15, ЛР-6,
		к.р-7, ЛР-8, ЛР-12, ЛР-14, к.р-15

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	Оценка	Требования к уровню освоению
	балльной шкале	ECTS	учебной дисциплины
90-100	5 — «отлично»	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		В	Оценка «хорошо» выставляется студенту,
75-84	1	С	если он твёрдо знает материал, грамотно и
70-74	4 – «хорошо»	D	по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
65-69			Оценка «удовлетворительно»
60-64	3 — «удовлетворительно»	Е	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.
Ниже 60	2 — «неудовлетворительно»	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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

- $1.\,004$ Ш77 Базы данных : учебное пособие для вузов, Шнырёв С.Л., Москва: НИЯУ МИФИ, 2011
- 2. ЭИ М 27 Программирование на SQL в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов, Маркин А. В., Москва: Юрайт, 2020
- 3. ЭИ М 27 Программирование на SQL в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов, Маркин А. В., Москва: Юрайт, 2020

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

- 1. ЭИ Ш77 Базы данных: основы программной инженерии: , Шнырёв С.Л., [Москва]: [МИФИ], 2008
- 2. 004 X21 Проектирование реляционных баз данных : , Харрингтон Д.Л., М.: Лори, 2006
- 3. 004 К89 Управление данными : учебник для вузов, Кузовкин А.В., Щукин Б.А., Цыганов А.А., Москва: Академия, 2010

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. LMS Система Вектор

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Лекции.

Все лекции представлены в электронном виде. По желанию группы, в ее почтовый ящик лектор посылает обновленные варианты лекций.

На официальном сайте кафедры «Кибернетика» (http://cyber.mephi.ru) в разделе «Библиотека-Материалы для 3 курса» студенты могут найти тексты основных лекций по курсу.

На лабораторных работах студенты знакомятся с СУБД MS ACCESS (ЛР1).

Формируют схему базы данных (ЛР2).

Каждый студент получает 6 запросов. Он заполняет тестовую базу, на которой показывается выполнение полученных запросов.

Запросы записываются на языке реляционной алгебры и с помощью конвертера преобразуются в запросы на SQL, которые выполняются (ЛР3).

Запросы записываются на исчислении на кортежах и с помощью конвертера преобразуются в запросы на SQL, которые выполняются (ЛР4).

При оценке выполненной лабораторной работы ЛР1 и ЛР2 студенту задается 3 вопроса.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Лекции.

Все лекции представлены в электронном виде. По желанию группы, в ее почтовый ящик лектор посылает обновленные варианты лекций.

На официальном сайте кафедры «Кибернетика» (http://cyber.mephi.ru) в разделе «Библиотека-Материалы для 3 курса» студенты могут найти тексты основных лекций по курсу.

На лабораторных работах студенты знакомятся с СУБД MS ACCESS (ЛР1).

Формируют схему базы данных (ЛР2).

Каждый студент получает 6 запросов. Он заполняет тестовую базу, на которой показывается выполнение полученных запросов.

Запросы записываются на языке реляционной алгебры и с помощью конвертера преобразуются в запросы на SQL, которые выполняются (ЛР3).

Запросы записываются на исчислении на кортежах и с помощью конвертера преобразуются в запросы на SQL, которые выполняются (ЛР4).

При оценке выполненной лабораторной работы ЛР1 и ЛР2 студенту задается 3 вопроса.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Автор(ы):

Петровская Анастасия Викторовна

Щукин Борис Алексеевич, д.т.н., профессор