

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра информационных технологий

Утверждаю
Зав. кафедрой
О.В.Федорова
Протокол заседания
кафедры № 10
от 06.04.2026

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины	Проектирование баз данных
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) образовательной программы	Инженерия информационных систем
Год набора	2025, 2026

Составители:

Старший преподаватель лаборатории
программной инженерии Салем Хамза
Мохд Абделькарим
АНО ВО «Университет Иннополис»

Казань

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы рабочей программы:

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля).
2. Перечень планируемых результатов обучения.
3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО).
4. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля).
5. Учебно-методическое обеспечение.
6. Материально-техническое обеспечение.
7. Оценочные и методические материалы.
8. Дополнительные сведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОПОП ВО Университета Иннополис по данному направлению подготовки.

Форма обучения	Семестр	Трудоемкость дисциплины в		Контактная работа		Контроль, час.	Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./диф. зач./зач.)
		зачетных единицах	академических часах	Лекции, час.	Семинарские (практические) занятия, час.			
очная	5	4	144	30	30	18	66	экзамен

1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Изучение дисциплины (модуля) «Databases / Проектирование баз данных» обеспечивает формирование и развитие компетенций обучающихся в области моделирования и разработки систем управления базами данных, их применение для решения различных прикладных задач в рамках профессиональной деятельности. В ходе освоения дисциплины обучающиеся изучают и приобретают навыки владения методологией по разработке баз данных и проектирования информационных систем.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование знаний, умений и навыков в рамках профессиональной деятельности, позволяющих успешно работать в избранной отрасли, а также обладать компетенциями, способствующими социальной мобильности, устойчивости и конкурентоспособности обучающегося в условиях современных рыночных отношений. Задачами дисциплины являются изучение теоретических и методологических основ теории баз данных, принципов проектирования структур баз данных и методов приведения структур баз данных к нормальным формам.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы компетенций	Методы и технологии обучения, способствующие формированию компетенции
1.	ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем. Уметь: выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств. Владеть: методами установки системного и прикладного программного обеспечения.	Метод дискуссии; Метод контрольных вопросов; Информационно – коммуникационная технология; Групповая технология; Технология развития критического мышления
		Способен разрабатывать требо-	Знать: основы структурного, объектно-ориентированного и функционального программирования; стандартные и прикладные библиотеки для выбранного языка	Метод дискуссии; Метод контроль-

2.	ПК-1	вания и проектирование программного обеспечение, создавать и поддерживать среды разработки, автоматизировать и контролировать качество разработки программных решений для информационных систем	программирования; принципы включения стороннего исходного кода (в том числе открытого) в разрабатываемые решения жизненный цикл и этапы разработки ПО; компилируемые и скриптовые языки программирования; языки разметки и представления/хранения данных; архитектуру баз данных (SQL / NoSQL); языки запросов к базам данных (SQL); паттерны проектирования программного кода; архитектуры приложений; общие принципы работы операционных систем; принципы работы микросервисной архитектуры; принципы взаимодействия с API удаленных сервисов (REST, SOAP, PRC); системы управления проектами и задачами (Jira, YouTrack и др.); методики управления IT-проектами; инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса. Уметь: писать поддерживаемый код на различных языках программирования; определять архитектуру приложений ИС, их масштабируемость; устанавливать и настраивать серверы баз данных; работать с инструментами и методами обработки BigData; эффективно использовать инструменты и системы контроля версий; работать с контейнерами и виртуальными машинами; управлять изменениями в приложениях и автоматизировать их; оценивать временные и материальные затраты на разработку отдельных компонент информационных систем. Владеть: методами и приемами формализации задач, методами и средствами проектирования программного обеспечения, проектирования программных интерфейсов, проектирования баз данных; навыками автоматизированной проверки и заливки кода, сборки компонентов программного решения.	ных вопросов; Информационно – коммуникационная технология; Групповая технология; Технология развития критического мышления
3.	ПК-2	Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Знать: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных и информационных систем; устройство и функционирование современных информационных систем; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP, ITIL, ITSM); методы выявления требований. Уметь: разрабатывать архитектуру, дизайн и прототипы информационной системы; разрабатывать метрики (количественные показатели) работы информационной системы; настраивать и создавать компоненты анализа программного решения инфор-	Метод дискуссии; Метод контрольных вопросов; Информационно – коммуникационная технология; Групповая технология; Технология развития критического мышления

			мационной системы; исправлять дефекты и несоответствия в архитектуре и дизайне информационной системы, подтверждать исправление дефектов и несоответствий в коде информационной системы и документации к ней; проверять (верифицировать) архитектуру информационной системы, выполнять параметрическую настройку информационной системы; разрабатывать технологии обмена данными; разрабатывать базы данных информационной системы; осуществлять оптимизацию информационной системы; разрабатывать пользовательскую документацию; оценивать временные и материальные затраты на разработку информационной системы при заданных ресурсах. Владеть: методами оптимизации работы информационной системы и её компонентов; приемами интеграции информационной системы с техническим обеспечением заказчика.	
--	--	--	--	--

Знания: сформированы систематические знания о том, как спроектировать, разработать и реализовать реляционную базу данных среднего размера для дома на приложения с использованием реляционной СУБД; как СУБД поддерживают различные вопросы проектирования, реализации и оптимизации физических баз данных; как файлы данных и индексные файлы хранятся и организовываются; как использовать инструменты персистентности в контексте современных программных архитектур и облака; знания методологии и технологии проектирования и использования баз данных.

Умения: сформированы умения разбираться в вопросах проектирования, реализации и оптимизации физических баз данных; обосновывать требования, собранные от заинтересованных сторон, и их моделирование с помощью диаграмм ER; описывать базовый механизм СУБД; объяснять сильные и слабые стороны реляционной модели; объяснять цели процесса нормализации; собирать данные по сложным научным проблемам, которые относятся к профессиональной области; применять методы и средства проектирования структур данных и баз данных.

Навыки (владения): сформировано владение навыками программирования и взаимодействия с API SQL; навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; владение методами преобразования для сопоставления диаграмм ER и реляционной модели; методами формального моделирования системы баз данных.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ОПОП ВО)

Данная учебная дисциплина (модуль) включена в «Блок 1. Дисциплины (модули)» образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 Информ-

матика и вычислительная техника, направленность (профиль) образовательной программы «Инженерия информационных систем» и относится к обязательной части программы, обеспечивает формирование общепрофессиональных, профессиональных компетенций. Дисциплина (модуль) «Databases / Проектирование баз данных» позволяет обучающимся получить знания, умения и навыки для успешной профессиональной деятельности в области программного обеспечения компьютерных вычислительных систем и сетей, автоматизированных систем обработки информации и управления. Дисциплина осваивается студентами при обучении в очной форме на 2 курсе в 5 семестре.

4. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет:

4 зачетные единицы, 144 академических часа, объем контактной работы — 60 академических часов.

Структура дисциплины (модуля):

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы			
		Очная форма			
		Контактная работа		Контроль, час.	Самостоятельная работа, час.
		Лекции, час.	Семинарские (практические) занятия, час.		
1.	Концепции системы баз данных и архитектура хранения	6	6	0	12
2.	Обработка запросов	6	6	0	12
3.	Обработка транзакции	6	6	0	12
4.	Расширенные концепции баз данных	6	6	0	15
5.	Особые виды баз данных	6	6	0	15
	Промежуточная аттестация - экзамен			18	
ИТОГО:		30	30	18	66

Содержание дисциплины (модуля):

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам	Формируемые компетенции
1.	Концепции системы баз данных и архитек-	Концепции и архитектура системы баз данных. Дисковое хранилище, базовые файловые структуры,	ОПК-5; ПК-1; ПК-2

	тура хранения	хеширование и современная архитектура хранилища. Структуры индексирования для файлов и проектирование физических баз данных.	
2.	Обработка запросов	Стратегии обработки запросов. Оптимизация запросов.	
3.	Обработка транзакции	Введение в обработку транзакций. Методы контроля параллелизма.	
4.	Расширенные концепции баз данных	Концепция распределенной базы данных. Концепция интеллектуального анализа данных. Методы восстановления базы данных.	
5.	Особые виды баз данных	Финансовые базы данных временных рядов. Контейнерные и облачные базы данных.	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Университет Иннополис обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (электронной библиотеке) и к электронной информационно-образовательной среде Университета (<https://my.university.innopolis.ru>). Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа, обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее — сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне его.

Также обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля):

Основная литература:

1. Дорофеев, А. С., Дорофеев, Р. С., Рогачева, С. А., Сосинская, С. С. Разработка баз данных: учебное пособие / А. С. Дорофеев, Р. С. Дорофеев, С. А. Рогачева, С. С. Сосинская. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 241 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70276.html> — ЭБС «IPRbooks».
2. Kaufmann, M., Meier, A. SQL and NoSQL Databases. Modeling, Languages, Security and Architectures for Big Data Management. — Publishing House: Springer Cham, 2023. — 254 p. — Режим доступа: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-27908-9> — Полнотекстовая англоязычная БД Springer.

Дополнительная литература:

1. Грошев, А. С. Основы работы с базами данных: учебное пособие / А. С. Грошев. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУ-ИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 255 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/102038.html> — ЭБС «IPRbooks».
2. Стасышин, В. М. Проектирование информационных систем и баз данных: учебное пособие / В. М. Стасышин. — Новосибирск: Новосибирский государственный

технический университет, 2012. — 100 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45001.html> — ЭБС IPRbooks.

3. Ullman, J. D. A First Course in Database Systems (3rd Edition), 2008. — 408 p. — Режим доступа: https://portal.university.innopolis.ru/reading_hall/detail.php?ID=83105 — Электронный каталог научно-технической библиотеки АНО ВО «Университет Иннополис».

Дистанционная поддержка дисциплины (модуля)

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle, развернутая на портале АНО ВО «Университет Иннополис». Во время обучения все студенты получают индивидуальные пароли для входа в систему, в которой размещаются: программа курса, контрольные вопросы, задания, темы лекций с презентационными материалами и т. д.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

2. Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Перечень материально-технического оснащения учебных аудиторий конкретизируется приказом директора или уполномоченного им лица ежегодно и размещается на официальном сайте Университета в информационно-коммуникационной сети «Интернет» в подразделе «Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса. Доступная среда» раздела «Сведения об образовательной организации» по ссылке: <https://innopolis.university/sveden/objects>.

3. Для проведения занятий лекционного и семинарского (практического) типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины (модуля).

4. Лаборатории Университета, в том числе Кибер-физическая лаборатория информационной безопасности «Иннокиберполигон» (<https://engineerschool.innopolis.university/innocyberpolygon>), Цифровая лаборатория искусственного интеллекта «InnoDataHub» (<https://engineerschool.innopolis.university/innodatahub>), Цифровая образовательная песочница для разработки передовых систем «DevOps Playground» (<https://engineerschool.innopolis.university/devops>), оснащены лабораторным и специализированным оборудованием. Перечень материально-технического оснащения и программного обеспечения лабораторий размещается на официальном сайте Университета по ссылке: <https://innopolis.university/sveden/objects>.

5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы:			
1.	http://www.iprbookshop.ru	Русскоязычная ЭБС на платформе «IPR Smart». Учебники и учебные пособия для университетов издательства «IPRbooks». Учебники и учебные пособия для лиц с ОВЗ	Индивидуальный неограниченный доступ
2.	http://e.lanbook.com	Русскоязычная ЭБС на платформе «Лань». Учебники и учебные пособия для университетов издательства «Лань». Учебники и учебные пособия для лиц с ОВЗ	Индивидуальный неограниченный доступ
Профессиональные базы данных:			
3.	http://search.ebscohost.com	Платформа EBSCOHost. Доступ к англоязычным полнотекстовым книгам	Индивидуальный неограниченный доступ
4.	https://portal.university.innopolis.ru/reading_hall	Электронный каталог научно-технической библиотеки АНО ВО «Университет Иннополис»	Для студентов, зарегистрированных в системе
5.	https://habr.com	База данных для IT-специалистов	Доступ свободный
6.	https://www.sciencedirect.com	База данных ScienceDirect	Доступ свободный
7.	https://elibrary.ru	Научная электронная библиотека	Доступ свободный
8.	https://link.springer.com	Полнотекстовая англоязычная БД Springer	Доступ из локальной сети УИ. Для удаленного доступа требуется регистрация из локальной сети УИ
9.	https://ar.cnki.net	База Данных Academic Reference. База данных полнотекстовых англоязычных ресурсов по всем академическим дисциплинам, опубликованных в Китае	Доступ из локальной сети УИ

10.	https://www.ams.org/journals	База данных англоязычных полнотекстовых журналов AMS Journals (2017–2022 гг.)	Доступ из локальной сети УИ
11.	https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html	База данных англоязычных полнотекстовых журналов Begell	Доступ из локальной сети УИ
12.	https://saemobilus.sae.org/	База данных англоязычных полнотекстовых журналов SAE International SAE eJournals eBooks	Доступ из локальной сети УИ
13.	https://www.worldscientific.com	База данных англоязычных полнотекстовых журналов WorldScientific 2001–2022 гг.	Доступ из локальной сети УИ
14.	https://www.scitation.org/ebooks	AIPP E-Book Collection I + Collection II. Англоязычная База данных полнотекстовых электронных книг.	Доступ из локальной сети УИ
15.	https://ufn.ru/	Автономная некоммерческая организация Редакция журнала "Успехи физических наук". Электронный журнал на русском языке.	Доступ из локальной сети УИ
16.	https://sk.sagepub.com/books/discipline	SAGE Publications Ltd eBook Collections. Англоязычная База данных полнотекстовых электронных книг	Доступ из локальной сети УИ
17.	https://onlinelibrary.wiley.com/	The Wiley Journals Database Англоязычная База данных полнотекстовых электронных журналов	Доступ из локальной сети УИ
18.	https://www.mathnet.ru/	Полнотекстовая коллекция русскоязычных электронных математических журналов	Доступ из локальной сети УИ
19.	https://quantum-electron.lebedev.ru/arhiv/	Электронная версия журнала «Квантовая электроника»	Доступ из локальной сети УИ
20.	http://journals.rcsi.science/	Полнотекстовая коллекция журналов Российской академии наук включает 140 наименований журналов, охватывающих различные научные специальности.	Доступ из локальной сети УИ
21.	https://www.orbit.com/	База данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию.	Доступ из локальной сети УИ
Информационные справочные системы:			
22.	https://minobrnauki.gov.ru/	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	Доступ свободный
23.	https://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»	Доступ свободный
24.	http://window.edu.ru/	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	Доступ свободный
25.	http://school-collection.edu.ru/	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	Доступ свободный
26.	http://fcior.edu.ru/	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	Доступ свободный

7. Университет Иннополис обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, в который входят:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
-----------------	--------------	--

Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Системы управления обучением:		
Система LMS Moodle	зарубежное	свободно распространяемое
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Задания для семинарских (практических) занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Перечень рассматриваемых тем (вопросов)
1.	Концепции системы баз данных и архитектура хранения	Каковы плюсы и минусы подхода с использованием упорядоченных файлов данных? Какие плюсы и минусы у растровых индексов?

		В чем плюсы и минусы индексов на основе хешей?
2.	Обработка запросов	Что представляет собой «Стоимость» в запросе EXPLAIN ANALYZE? Что такое «Транзакции» и чем они отличаются от запросов? Описать Commit и откатить транзакцию? а как это работает?
3.	Обработка транзакции	Что такое обработка транзакций? Какие типы транзакций вы знаете? Какие оптимизации производительности транзакций вы знаете?
4.	Расширенные концепции баз данных	Что такое Apache Hadoop? Что такое Hadoop MapReduce? и каковы его основные функции? Каковы требования к приложениям, использующим MapReduce?
5.	Особые виды баз данных	В чем причина появления баз данных, ориентированных на контейнеры и облака? Объясните требования к производительности и задержке для баз данных временных рядов и способы их удовлетворения. Объяснять связи между технологиями CCD, процессом гибкой разработки программного обеспечения и архитектурами программного обеспечения на основе микросервисов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма текущего контроля	Материалы текущего контроля
1.	Концепции системы баз данных и архитектура хранения	Проверка выполнения домашних заданий; Устный / письменный опрос; Коллоквиум	Устный / письменный опрос: Какие базы данных вы знаете? Как можно организовать файлы данных? Как можно организовать индексные файлы?
2.	Обработка запросов	Проверка выполнения домашних заданий; Устный / письменный опрос; Коллоквиум	Устный / письменный опрос: В чем разница между деревом запросов и графом запросов? Сколько деревьев запросов можно построить для одного и того же графа запросов? Какие эвристики применяются для оптимизации запросов?
3.	Обработка транзакции	Проверка выполнения домашних заданий; Устный / письменный опрос; Коллоквиум	Устный / письменный опрос: В чем разница между чередующейся и параллельной обработкой параллельных транзакций Какие проблемы связаны с одновременной обработкой транзакций?
4.	Расширенные концепции баз данных	Проверка выполнения домашних заданий; Устный / письменный опрос; Коллоквиум	Устный / письменный опрос: Как можно запланировать создание контрольных точек системного журнала? Когда может произойти каскадный откат? Что нужно сделать, чтобы восстановить базу данных после катастрофического сбоя?
5.	Особые виды баз данных	Проверка выполнения до-	Устный / письменный опрос: Объясните ключевые различия между базами данных временных

		машинных заданий; Устный / письменный опрос; Коллоквиум	рядов и базами данных общего назначения SQL и noSQL. Какие типичные операции (запросы) выполняются БД временных рядов? Объясните различия между CCD и более традиционными базами данных без SQL
--	--	---	---

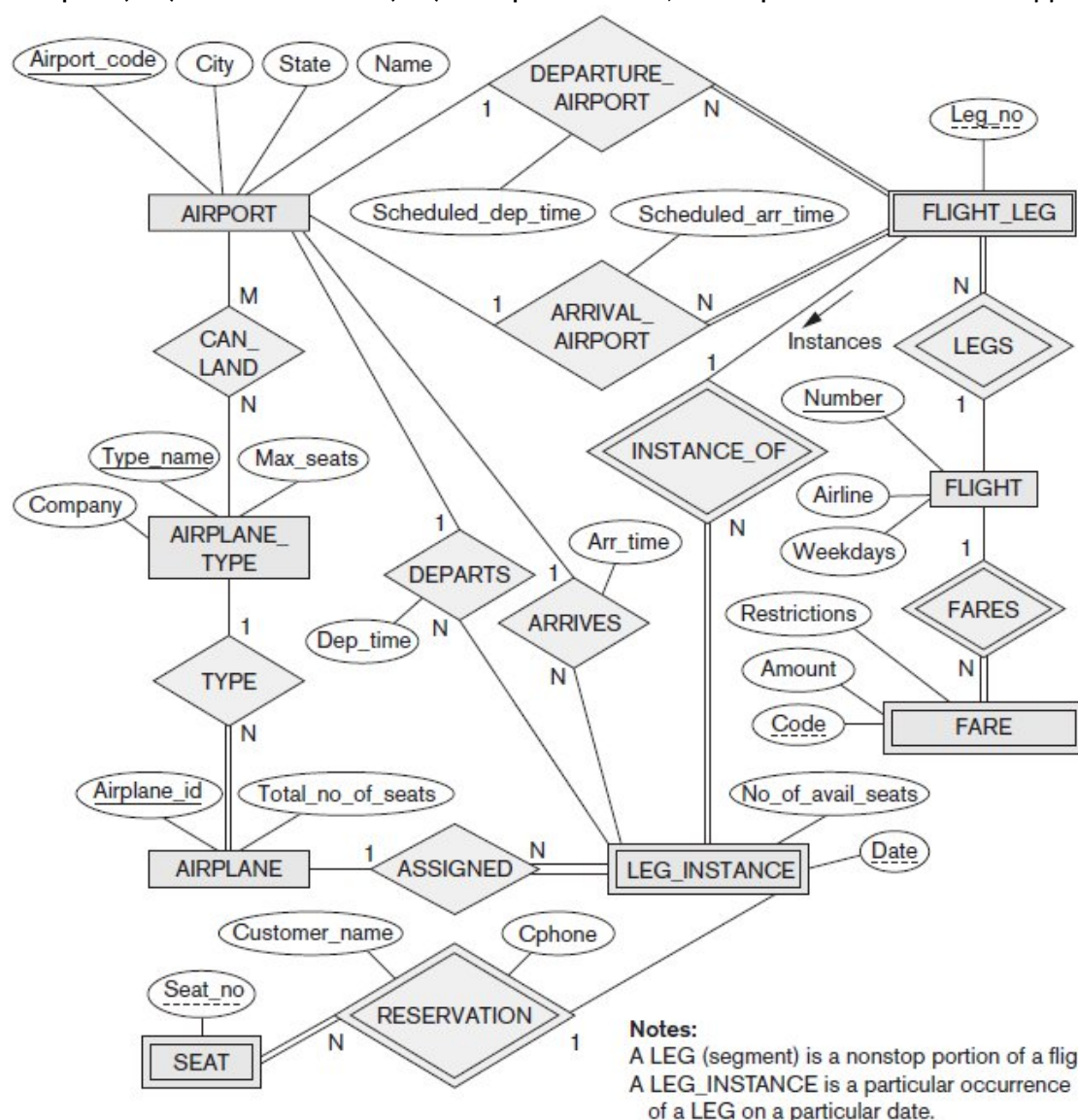
Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование вопроса
1.	Концепции системы баз данных и архитектура хранения	Что такое модель данных в базах данных? Для чего предназначена СУБД?
2.	Обработка запросов	Определение дерева запросов Определение графа запроса Эвристика для преобразований запросов
3.	Обработка транзакции	Каковы обязательные цели системного журнала? Какие протоколы предотвращения взаимоблокировок основаны на временных метках транзакции. Что означает бит "закрепить / открепить"?
4.	Расширенные концепции баз данных	Какие оптимизации могут повысить эффективность восстановления в случае отложенного обновления? Какова правильная последовательность операций для процесса интеллектуального анализа данных? Каковы характеристики процесса классификации в интеллектуальном анализе данных?
5.	Особые виды баз данных	Какие решения для баз данных временных рядов вы знаете? В чем их сходства / различия, преимущества / недостатки? Предположим, вы являетесь директором по данным в финансовой инвестиционной компании. Предложите технологию базы данных Time Series, которая будет использоваться для хранения ваших рыночных данных и сделок, и опишите схему базы данных. Финансовая торговая фирма должна контролировать свои операционные P&L (прибыль и убыток) в режиме реального времени. Предложите для этого программную архитектуру. Объясните, как можно использовать базы данных временных рядов в этой архитектуре. Приведите примеры современных технологий CCD. Amazon S3 - один из них? Объясните, почему да или почему нет. Какие проблемы архитектуры программного обеспечения решаются / решаются ПЗС-матрицами? Вносят ли ПЗС-матрицы какие-либо новые архитектурные проблемы сами по себе? Предположим, вы разрабатываете масштабируемое решение базы данных для бизнеса, ориентированного на данные. У вас есть выбор: использовать традиционное решение SQL, решение без SQL или CCD. Объясните критерии принятия решения.

Вопросы/Задания к промежуточной аттестации в устной/письменной форме:

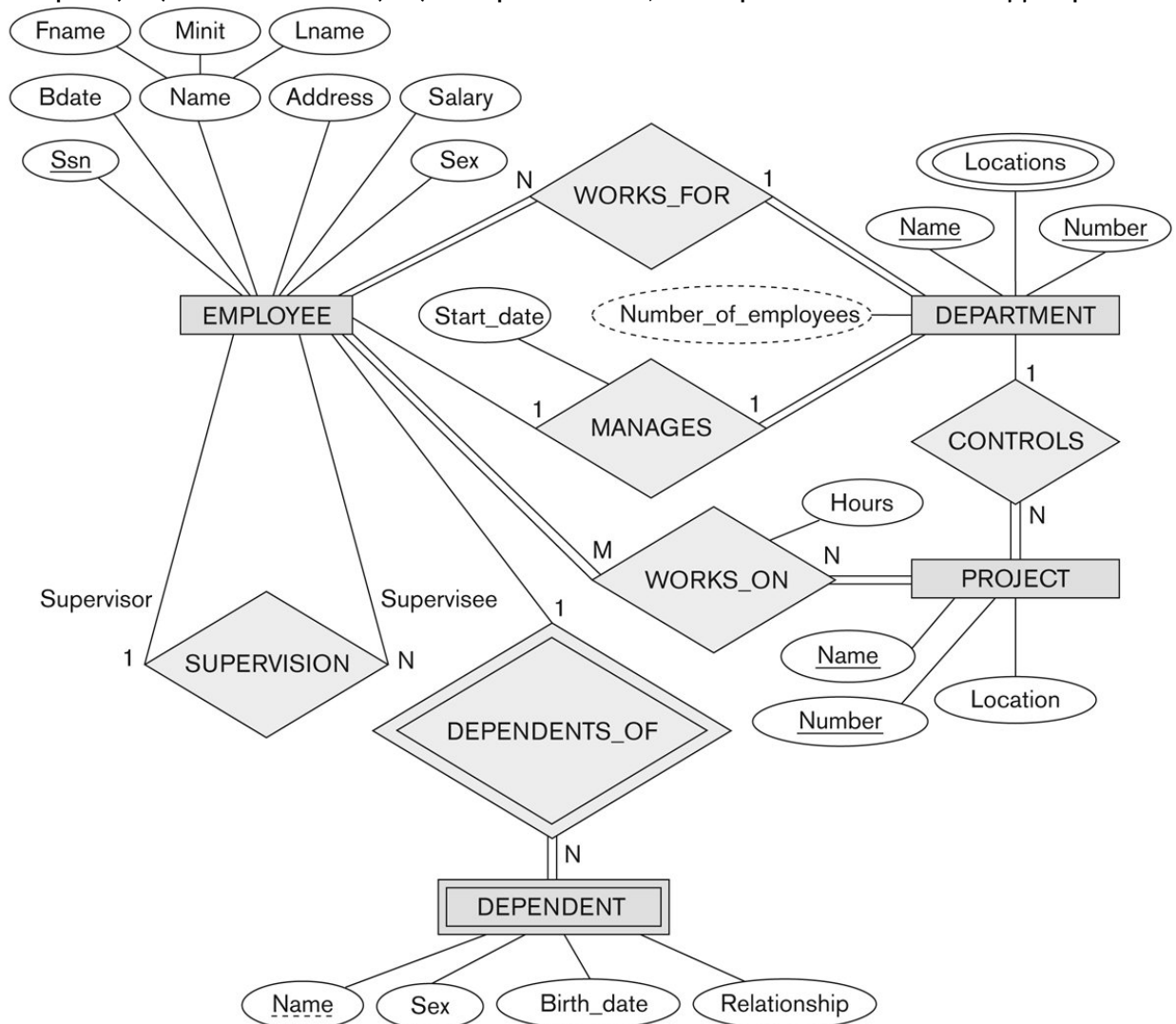
Выберите правильный вариант ответа.

1. Рассматривая приведенную ниже ERD, выберите правильный(ые) вариант(ы), который(ые) описывает(ют) требования, отраженные в диаграмме:



1. Тариф всегда оплачивается в рейсе, а каждый рейс оплачивается тарифом.
2. FARE — это слабая сущность, и каждый тариф связан с несколькими (N) рейсами.
3. Можно иметь аэропланы, которые не назначены ни одному экземпляру ноги, но каждый экземпляр ноги должен иметь один назначенный ему аэроплан.
4. Для каждого экземпляра ноги назначается один самолет; и каждый самолет должен быть назначен нескольким (N) экземплярам ноги.

2. Рассматривая приведенную ниже ERD, выберите правильный(ые) вариант(ы), который(ые) описывает(ют) требования, отраженные в диаграмме:

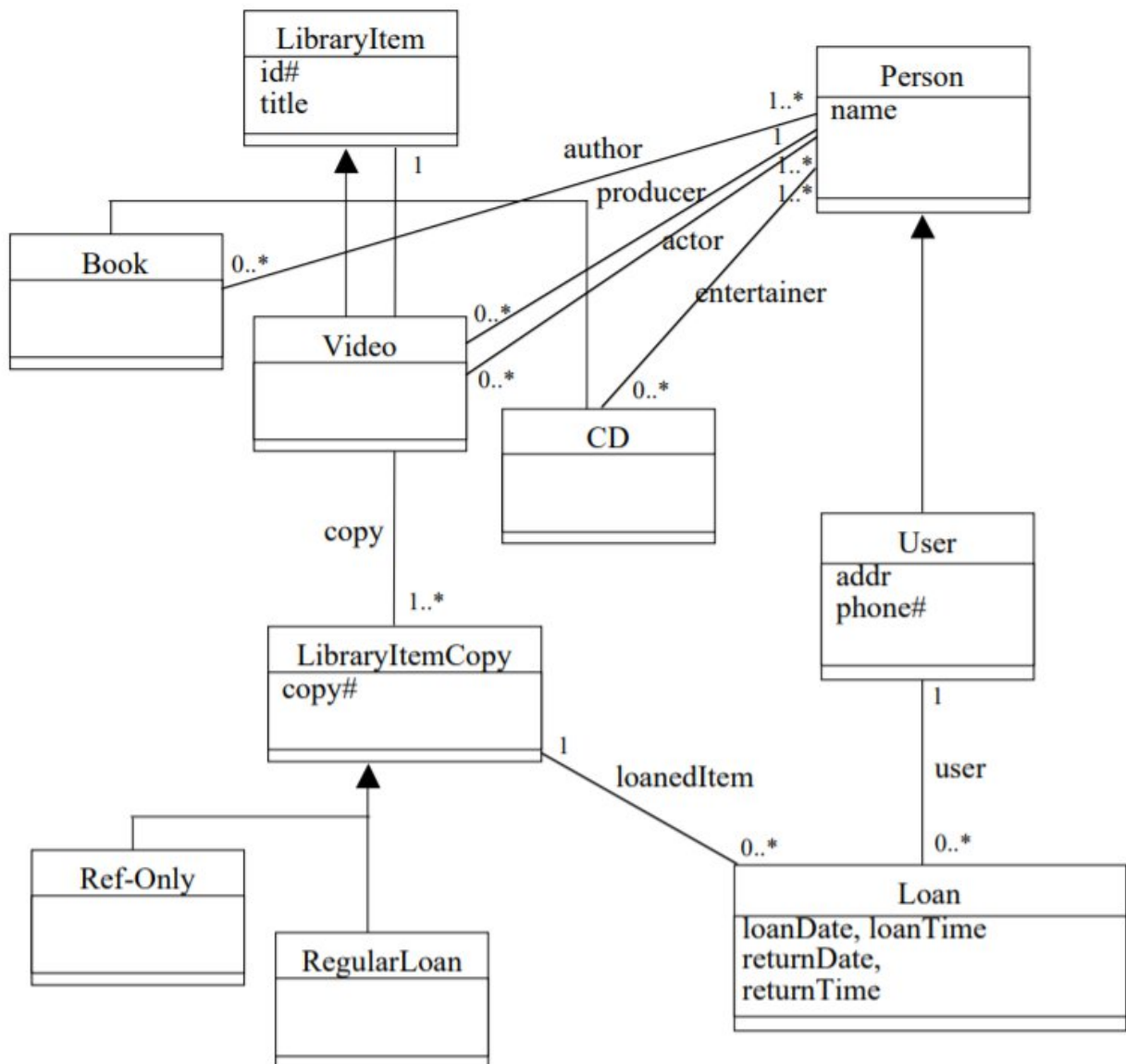


1. Имя иждивенца и Ssn сотрудника, связанного с этим иждивенцем, необходимы для однозначной идентификации иждивенца.
2. Разница между атрибутами "количество сотрудников" и "местоположение" заключается в том, что первый является многозначным атрибутом, а второй - частичным ключом.
3. Диаграмма может быть упрощена путем объединения отношений WORKS_FOR и MANAGES в новое отношение WORKS_AND_MANAGE, которое будет эквивалентно по семантике и количеству отношений при условии, что атрибут "дата начала" должен содержаться в новом отношении, чтобы удовлетворить предыдущее утверждение.
4. Диаграмма содержит менее двух составных атрибутов, как минимум одно идентифицирующее отношение, более двух составных ключей, менее трех производных атрибутов и более двух сильных сущностей.

3. Выберите правильный(ые) вариант(ы), соответствующий(ие) приведенной ниже диаграмме классов, которая описывает базу данных системы, используемой для обслуживания библиотеки.

Примечание 1: Книга, видео и CD являются разновидностями LibraryItem.

Примечание 2: Каждый LibraryItem связан как минимум с одной LibraryItemCopy.



a. Копии всех библиотечных материалов могут быть предоставлены пользователям во временное пользование.

b. Система позволяет идентифицировать автора(ов) каждой книги, находящейся в системе.

c. Для каждого кредита библиотека регистрирует пользователя, дату и время кредита, а также дату и время возврата.

d. Каждый экземпляр Loan должен быть связан с экземпляром LibraryItemCopy, а каждый экземпляр LibraryItemCopy должен быть связан с несколькими займами.

4. Рассмотрим следующую схему базы данных для компьютерных товаров:

Компьютер (производитель, модель, категория)

Модель(номер, скорость, память, hd, цена)

Производитель (имя, адрес, телефон)

Где

- производитель: указывает производителя компьютера
- категория: принимает такие значения, как "настольный компьютер", "ноутбук", "сервер".

Выберите вариант(ы), в котором запросы, выраженные на естественном языке, правильно сопровождаются соответствующим запросом с использованием правильной реляционной алгебры:

- а. **"Найти всех производителей, которые производят некоторый ноутбук"**

$$\pi_{\text{maker}}(\sigma_{\text{category}=\text{"laptop"}}(\text{Computer}))$$

- б. **"Найдите всех производителей, которые выпускают не менее трех различных моделей настольных компьютеров"**

$$\pi_{\text{maker}}(\sigma_{\text{model1} \neq \text{model2} \wedge \text{model2} \neq \text{model3} \wedge \text{model3} \neq \text{model1}} \\ (\rho_{\text{model1} \leftarrow \text{model}}(\sigma_{\text{category}=\text{"desktop"}}(\text{Computer})) \\ \bowtie \rho_{\text{model2} \leftarrow \text{model}}(\sigma_{\text{category}=\text{"desktop"}}(\text{Computer})) \\ \bowtie \rho_{\text{model3} \leftarrow \text{model}}(\sigma_{\text{category}=\text{"desktop"}}(\text{Computer}))))$$

- в. **"Найдите производителей, которые не делают настольных компьютеров, но делают ноутбуки"**

$$(\text{Computer} - \sigma_{\text{category}=\text{"desktop"}}(\text{Computer})) \times \pi_{\text{maker}}(\sigma_{\text{category}=\text{"laptop"}}(\text{Computer}))$$

- г. **"Найдите производителей, которые не делают настольных компьютеров, но делают ноутбуки"**

$$(\text{Computer} - \sigma_{\text{category}=\text{"desktop"}}(\text{Computer})) \times \pi_{\text{maker}}(\sigma_{\text{category}=\text{"laptop"}}(\text{Computer}))$$

5. Рассмотрим следующую схему базы данных:

Частности(ребенок, магазин)

Продает(магазин, конфеты)

Любит (детей, конфеты)

Часто посещает: показывает, какие магазины конфет ребенок любит посещать.

Продает: показывает, какие конфеты продаются в каждом магазине.

Любит: показывает, какие конфеты нравятся ребенку.

Выберите вариант(ы), в котором запросы, выраженные на естественном языке, правильно сопровождаются соответствующим запросом с использованием реляционной алгебры:

- а. **"Дети, которые любят конфеты "Hersheys" или "Mars"."**

$$H \leftarrow \pi_{\text{KID}}(\sigma_{\text{CANDY}=\text{"HERSHEYS"}}(\text{LIKES}))$$

$$M \leftarrow \pi_{\text{KID}}(\sigma_{\text{CANDY}=\text{"MARS"}}(\text{LIKES}))$$

$$\text{BOTH} \leftarrow H \cup M$$

$$\pi_{\text{KID}}(\text{BOTH})$$

b. "Дети, которые часто посещают хотя бы один магазин, где продаются конфеты, которые им нравятся".

$$R \leftarrow \Pi_{KID, STORE} (LIKES * SELLS)$$

$$Sol \leftarrow \Pi_{KID} (\sigma_{F.STORE=R.STORE \text{ and } F.KID=R.KID} (F \times R))$$

c. Предположим, что каждый ребенок любит хотя бы одну конфету и посещает хотя бы один магазин. С помощью реляционной алгебры найдите детей, которые посещают только те магазины, где продаются конфеты, которые им нравятся.

$$R \leftarrow \Pi_{KID, STORE} (LIKES * SELLS)$$

$$S \leftarrow \Pi_{KID} (FREQUENTS - R)$$

$$Sol \leftarrow \Pi_{KID} (FREQUENTS) - S$$

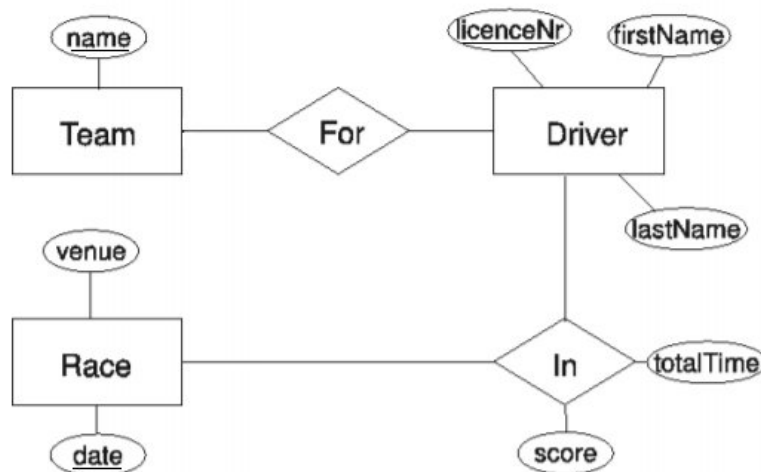
d. Предположим, что каждый ребенок любит хотя бы одну конфету и посещает хотя бы один магазин. С помощью реляционной алгебры найдите детей, которые посещают только те магазины, где продаются конфеты, которые им нравятся.

$$R \leftarrow \Pi_{KID, STORE} (LIKES \times SELLS)$$

$$S \leftarrow \Pi_{KID} (FREQUENTS - R)$$

$$Sol \leftarrow \Pi_{KID} (FREQUENTS) - S$$

6. Выберите вариант(ы), содержащий(ие) требования, которые НЕ отражены в ERD ниже.



a. Водители участвуют в гонках, и для каждого участвующего водителя база данных должна хранить общее время гонки для этого водителя.

b. Каждая команда имеет одного или нескольких записавшихся водителей, и каждый водитель зарегистрирован в лиге и имеет уникальный номер лицензии лиги.

c. Гонки идентифицируются просто по датам их проведения. Для каждого забега мы также хотим хранить место, где он проходил.

d. Водители должны иметь возможность участвовать в гонках за разные команды, поскольку им разрешено менять свои команды в течение сезона.

7. Каковы основные преимущества схемы записей фиксированного размера?
- а. Нет необходимости хранить завершающий 0 для строк
 - б. Это упрощает реализацию процедур чтения-записи**
 - с. Ускоряет прямой доступ к конкретной записи по ее позиции в файле
- базы данных
8. В чем преимущество (преимущества) нотации дерева запросов?
- а. Его можно легко получить из исходного запроса**
 - б. Существует вполне определенный набор преобразований дерева запросов**
 - с. Он всегда определяет наилучший возможный способ выполнения запроса
 - д. Она всегда определяет порядок, в котором она должна быть оценена**
9. Какая информация может храниться в каталоге файлов базы данных? Отметьте правильный(ые) вариант(ы)
- а. Селективность для некоторых условий**
 - б. Диапазоны значений для каждого атрибута**
 - с. Информация о других файлах базы данных
10. В чем заключается разница между языками определения данных и манипулирования данными?
- а. Никакой разницы, поскольку определение — это своего рода манипуляция.
 - б. Они сопоставлены с различными операторами SQL**
 - с. Язык манипуляций позволяет изменять данные, в то время как язык определения изменяет схему базы данных**
11. Выберите неправильный вариант(ы) в контексте баз данных NoSQL:
- а. Базы данных NoSQL рекомендуются для доменов с устоявшимися и стабильными схемами.**
 - б. Масштабируемость баз данных NoSQL в основном реализуется за счет вертикального масштабирования.**
 - с. Базы данных NoSQL обычно имеют менее мощные языки запросов.
 - д. Согласованность, доступность и устойчивость к разделению - три характеристики, одновременно присутствующие в базах данных NoSQL.**
12. Что касается реализаций для операции JOIN, правильно утверждать, что:
- а. Применение Sort-merge невозможно, если два объединяемых отношения упорядочены по атрибутам объединения
 - б. Выгоднее использовать файл с меньшим количеством блоков в качестве файла внешнего цикла в соединении вложенных циклов (грубая сила).**
13. Отметьте правильное(ые) утверждение(я) об алгоритмах для операции SELECT:
- а. Хэш-индексы рекомендуются для запросов к диапазонам
 - б. Первичные индексы могут быть использованы только для условий равенства, поскольку они включают ключевой атрибут, по которому упорядочивается файл.
 - с. Статистические данные сохраняются в каталоге базы данных, что позволяет оценить условия селективности**
14. Различия между B-деревьями и B+-деревьями, которые имеют отношение к контексту баз данных:
- а. В B+-дереве данные находятся только в листовых узлах**
 - б. В B-дереве листовые узлы связаны между собой
 - с. В B+-дереве листовые узлы могут находиться на разных уровнях дерева

- d. B+-дерево содержит больше индексных записей во внутреннем узле
15. Примерами первичных файловых организаций являются:
- a. **Смешанные файлы**
 - b. **B-деревья**
 - c. **Отсортированные файлы**
 - d. Методы вторичного доступа
16. Является ли следующее утверждение истинным или ложным: MIN и MAX атрибута, для которого существует индекс B+-дерева, требуют чтения всех дисковых блоков таблицы.
- a. Правда
 - b. **Ложь**
17. В чем разница между первичными и вторичными индексами?
- a. Первичные индексы применяются к первому ключу, вторичные - ко второму, и так далее.
 - b. **Вторичный индекс может иметь кластеры, а первичный - нет.**
 - c. **Первичный индекс должен быть основан на упорядоченном файле данных, в то время как вторичный индекс не требует этого.**
18. Что касается индексов PRIMARY, то правильнее будет сказать:
- a. **Это пример разреженного индекса**
 - b. Общее количество записей в индексе примерно равно количеству записей в файле упорядоченных данных
 - c. **Первая запись в каждом блоке файла данных является якорной записью блока**
19. Отметьте правильный(ые) вариант(ы) о многоуровневых ключах
- a. Поиск в многоуровневом индексе так же эффективен, как и линейный поиск по блокам диска
 - b. **Все уровни индекса представляют собой физически упорядоченные файлы**
 - c. **Размах, или коэффициент блокирования индекса (bfri), зависит от того, сколько записей (ключ и указатель блока) помещается в блоке**
20. Отметьте правильные варианты характеристик распределенных баз данных и распределенных систем:
- a. Высокая доступность и высокая согласованность являются характеристиками таких систем
 - b. **В таких системах высокая (или непрерывная) доступность часто реализуется с помощью репликации**
 - c. Большинство приложений NoSQL характеризуются высоким уровнем согласованности
 - d. Репликация "мастер-мастер" часто предпочтительнее репликации "мастер-ведомый", поскольку в первом случае (мастер-мастер) чтение и запись выполняются только на ведущем узле, а затем распространяются на ведомые узлы.
21. О методах хэширования в базах данных, правильно ли утверждать, что:
- a. **Внутреннее и внешнее хеширование не позволяет динамически расширять и сжимать файлы базы данных**
 - b. **В расширяемом хэшировании поддерживается структура данных "каталог", где каждая запись указывает на ведро файла данных.**

- с. При динамическом хэшировании для доступа к ведрам файлов данных используется плоский каталог
- d. Хеширование обеспечивает быстрый доступ к записям**
22. Отметьте правильные варианты об индексах:
- а. Разделенное хэширование на составные ключи предпочтительнее упорядоченных индексов, поскольку первые (разделенное хэширование) более эффективны для ранжированных запросов
- б. Грид-файлы демонстрируют хорошие результаты в плане сокращения времени доступа к нескольким ключам без дополнительных затрат на память
- с. В то время как растровые индексы подходят для атрибутов с небольшим количеством значений (например, пол), B+-деревья больше подходят для непрерывных значений.**
23. О планах выполнения отметьте правильные опции:
- а. Планы выполнения учитывают индексы, но не файловые организации
- б. Планы выполнения рассматривают, какие алгоритмы (например, линейный поиск) использовать для реляционных операторов (например, B+-деревьев)
- с. Способ хранения или обработки промежуточных результатов (материализованный или конвейерный) не влияет на производительность запроса.
- d. Перемещение операторов SELECT и PROJECT вниз по дереву запроса является распространенной эвристикой в оптимизации запросов.**
24. SQL-инъекция относится к случаю, когда можно получить данные из разных таблиц базы данных, называется
- а. **нападение на профсоюз**
- б. Слепая SQL-инъекция
- с. Подрыв логики приложения
25. Выберите правильный(ые) вариант(ы) о Хранилище данных (ХД):
- а. DW концептуально разработаны для обеспечения состояния системы в реальном времени.
- б. DW концептуально разработаны для улучшения производительности операций CRUD.
- с. Процессы ETL предназначены для сбора и обработки данных, которые будут использоваться в DW.**
- д. Многомерная модель не подходит для хранения исторических данных, для которых больше рекомендуются базы данных временных рядов.
26. Какие уровни изоляции реализованы в PostgreSQL?
- а. Уровень изоляции, который может привести к грязному чтению, неповторяемому чтению и фантомному чтению.
- б. Уровень изоляции, который не может привести к грязному чтению, может привести к неповторяемому чтению и фантомному чтению.**
- с. Уровень изоляции, который не может привести ни к грязному чтению, ни к неповторяемому чтению, и может привести к фантомному чтению.
- d. Уровень изоляции, который не может привести ни к грязному чтению, ни к неповторяемому чтению, ни к фантомному чтению.**
27. Выберите правильные варианты о параллельном управлении:
- а. Двоичные блокировки обычно приводят к большим накладным расходам.

- b. Преимуществом протокола двухфазной блокировки является предотвращение тупиковых ситуаций.
 - c. Предположим, что T1 и T2 работают с изоляцией моментальных снимков. Изменения, выполненные T1 и зафиксированные, будут автоматически видны T2.
 - d. Контроль параллелизма более необходим для последовательных транзакций, чем для транзакций, выполняемых чередующимся образом.
28. Что касается транзакций, выберите правильный вариант(ы).
Примечание: S_a — это расписание с именем 'a'. r₁ означает операцию чтения, выполненную транзакцией 1; w₂ означает операцию записи, выполненную транзакцией 2.
- a. В расписании S_a: r₁(X); r₂(X); w₁(X); r₁(Y); w₂(X); w₁(Y) **представлены конфликтующие операции.**
 - b. В расписании S_a: r₁(X); r₂(Y); w₁(X); r₁(Z); w₂(Y); w₁(Z) представлены конфликтующие операции.
 - c. Расписание S_a: r₁(X); r₂(X); r₁(Y); r₂(Z); w₂(Y); w₁(Z) представляет конфликтующие операции.
 - d. В расписании S_a: r₁(Z); r₂(X); w₁(Z); r₁(Y); w₁(Y); r₂(Z) **представлены конфликтующие операции.**
29. Выберите правильные варианты относительно восстанавливаемых графиков и транзакций.
- a. Sc: r1(X); w1(X); r2(X); r1(Y); w2(X); c2; c1; можно восстановить
 - b. Sc: **r1(X); w1(X); c1; r2(X); w2(X); a2; можно восстановить**
 - c. Sc: **r1(X); w1(X); r2(Z); r1(Y); w2(Z); c2; a1; можно восстановить**
 - d. Sc: r1(Z); w1(Z); r2(Z); r1(X); w2(Z); c2; a1; можно восстановить
30. Выберите правильный вариант(ы) о расписаниях (в контексте транзакций)
- a. Последовательные графики являются наиболее подходящим подходом в базах данных, поскольку они приводят к правильным результатам и не представляют дополнительных накладных расходов.
 - b. Последовательные расписания представляют собой чередующиеся операции различных транзакций.
 - c. Серийные расписания не могут быть представлены эквивалентными несерийными расписаниями.
 - d. **Два разных графика могут привести к эквивалентным результатам.**

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающимся предоставляется возможность оценивания усло-

вий, содержания, организации и качества образовательного процесса по данной дисциплине (модулю).

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме экзамена, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточной аттестации определяются в следующей форме: «отлично» (А), «хорошо» (В), «удовлетворительно» (С), «неудовлетворительно» (D).

Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Результат обучения по дисциплине (модулю)	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
А «Отлично»	Обучающийся владеет знаниями предмета в полном объеме рабочей программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, свободно читает результаты анализов и других исследований и решает ситуационные задачи повышенной сложности; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования большого объема, необходимым для практической деятельности; увязывает теоретические аспекты предмета с задачами практического значения.
В «Хорошо»	Обучающийся владеет знаниями предмета практически в полном объеме рабочей программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, свободно читает результаты анализов и других исследований и решает ситуационные задачи повышенной сложности; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования большого объема, необходимым для практической деятельности; увязывает теоретические аспекты предмета с задачами практического значения.
С «Удовлетворительно»	Обучающийся владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Обучающийся способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований.
D «Неудовлетворительно»	Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий/деятельности	Деятельность обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения лекции, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины или другой материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти

	ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, во время семинарского (практического) занятия.
Практическое (семинарское) занятие	При подготовке к семинарскому (практическому) занятию необходимо проработать материалы лекций, основной и дополнительной литературы по заданной теме. На основании обработанной информации постараться сформировать собственное мнение по выносимой на обсуждение тематике. Обосновать его аргументами, сформировать список источников, подкрепляющих его. Во время семинарского (практического) занятия активно участвовать в обсуждении вопросов, высказывать аргументированную точку зрения на проблемные вопросы. Приводить примеры из источниковой базы и научной и/или исследовательской литературы.
Устный/письменный опрос	Отвечать, максимально полно, логично и структурировано, на поставленный вопрос. Основная цель – показать всю глубину знаний по конкретной теме или ее части.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к промежуточной аттестации необходимо проработать вопросы по темам, которые рекомендуются для самостоятельной подготовки. При возникновении затруднений с ответами следует ориентироваться на конспекты лекций, семинаров, рекомендуемую литературу, материалы электронных и информационных справочных ресурсов, статей. Если тема вызывает затруднение, четко сформулировать проблемный вопрос и задать его преподавателю.
Практические (лабораторные) занятия	Практические занятия предназначены прежде всего для разбора отдельных сложных положений, тренировки аналитических навыков, а также для развития коммуникационных навыков. Поэтому на практических занятиях необходимо участвовать в тех формах обсуждения материала, которые предлагает преподаватель: отвечать на вопросы преподавателя, дополнять ответы других студентов, приводить примеры, задавать вопросы другим выступающим, обсуждать вопросы и выполнять задания в группах. Работа на практических занятиях подразумевает домашнюю подготовку и активную умственную работу на самом занятии. Работа на практических занятиях в форме устного опроса заключается прежде всего в тренировке навыков применять теоретические положения к самому разнообразному материалу. В ходе практических занятий студенты работают в группах для обсуждения предлагаемых вопросов.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа состоит из следующих частей: 1) чтение учебной, справочной, научной литературы; 2) повторение материала лекций; 3) составление планов устных выступлений; 4) подготовка видеопрезентации. При чтении учебной литературы нужно разграничивать для себя материал на отдельные проблемы, концепции, идеи. Учебную литературу можно найти в электронных библиотечных системах, на которые подписан АНО Университет Иннополис.
Дискуссия	Публичное обсуждение спорного вопроса, проблемы. Каждая сторона должна оппонировать мнение собеседника, аргументируя свою позицию.
Разработка отдельных частей кода	Разработать часть кода, исходя из поставленной задачи и рекомендаций преподавателя. При выполнении работы рекомендуется обращаться к материалам лекций и семинарских (практических) занятий. Если возникают затруднения, необходимо проконсультироваться с преподавателем.
Выполнение домашних заданий и групповых проектов	Для выполнения домашних заданий и групповых проектов необходимо получить формулировку задания от преподавателя и убедиться в понимании задания. При выполнении домашних заданий и групповых проектов необходимо проработать материалы лекций, основной и дополнительной литературы по заданной теме.

Для подготовки к занятиям рекомендуется использовать представленные источники в электронных форматах и дополнительную литературу.

8. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Данная программа и/или ее фрагменты не могут быть использованы другими образовательными организациями без соответствующего разрешения АНО ВО «Университет Иннополис».