

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Программирования и
Информационных технологий
Махортов С. Д.

03.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02. Архитектура реляционных СУБД

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.04.04 Программная инженерия

2. Профиль подготовки/специализация: все профили

3. Квалификация (степень) выпускника: магистр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Программирования и информационных технологий (ПиИТ)

6. Составители программы: Махортов Сергей Дмитриевич, д. ф.-м. н., доцент

7. Рекомендована: НМС ФКН, протокол № 7 от 03.05.2023

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2023/2024

Семестр(ы): 1

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

- изложить теоретические основы управления данными, транзакциями, принципы построения отказоустойчивых серверов баз данных, управления доступом к данным и поддержки целостности данных;
- научить студентов профессионально проектировать концептуальные модели и создавать высоконадежные системы управления данными с использованием современных технологий, а также с учетом требований предметной области и потребностей пользователей;
- выработать практические навыки применения полученных знаний.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок Б1, вариативная часть. Требуется предварительное знание основ дискретной математики, информатики, программирования, математической логики и теории алгоритмов, баз данных. Предшествует дисциплинам: язык моделирования UML.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-8	Способен разрабатывать компоненты СУБД.	ПК-8.1 ПК-8.2	Разрабатывает архитектуру компонентов СУБД. Разрабатывает систему поддержки транзакций и контроля целостности БД.	знать: теоретические основы управления данными, теоретические основы управления транзакциями; принципы построения отказоустойчивых серверов, принципы управления доступом к данным уметь: проектировать концептуальные модели систем БД; проектировать и использовать механизмы транзакций, создавать высоконадежные системы управления данными владеть (иметь навык(и)): современными технологиями баз данных; подходами к построению и исследованию архитектуры СУБД, соответствующим программным обеспечением

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час – 3 / 108.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		1 семестр		
Аудиторные занятия	36	36		
в том числе: лекции	18	18		
практические	0	0		

лабораторные	18	18		
Самостоятельная работа	36	36		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – 36 час.)	36	36		
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Транзакции	Концепция транзакций. Свойства транзакций и уровни изоляции.
1.2	Профилактика системных отказов и устранение их последствий	Протоколирование. Стратегии «undo», «redo» и «undo/redo». Восстановление целостности данных. Контрольные точки. Защита от отказа дискового устройства. Статическое и динамическое архивирование.
1.3	Расписания	Последовательные и условно-последовательные расписания. Условно-последовательное упорядочение с учетом конфликтов. Графы предшествования.
1.4	Механизмы блокирования	Блокировки. Двухфазное блокирование. Проблема взаимоблокировок. Общие и монопольные блокировки. Матрицы совместимости. Повышение уровня блокирования. Обновляемые и инкрементные блокировки. Архитектура планировщика.
1.5	Управление иерархиями элементов базы данных	Блокировки с различной степенью детализации. Предупреждающие блокировки. Обобщенный признак блокирования. Фантомные кортежи и обработка операций вставки.
1.6	Протокол блокирования древовидных структур	Модель блокирования древовидных структур. Правила доступа к элементам. Обоснование корректности протокола блокирования древовидных структур.
1.7	Оптимистические подходы к управлению расписаниями	Хронометраж действий транзакций. Правила упорядочения действий. Множественные версии элементов и хронологических признаков. Проверка достоверности действий транзакций. Архитектура планировщика. Правила проверки достоверности. Сравнение схем управления параллельными заданиями.
2. Практические занятия		
3. Лабораторные работы		
1.1	Транзакции	Концепция транзакций. Свойства транзакций и уровни изоляции.
1.2	Профилактика системных отказов и устранение их последствий	Протоколирование. Стратегии «undo», «redo» и «undo/redo». Восстановление целостности данных. Контрольные точки. Защита от отказа дискового устройства. Статическое и динамическое архивирование.
1.3	Расписания	Последовательные и условно-последовательные расписания. Условно-последовательное упорядочение с учетом конфликтов. Графы предшествования.
1.4	Механизмы блокирования	Блокировки. Двухфазное блокирование. Проблема взаимоблокировок. Общие и монопольные блокировки. Матрицы совместимости. Повышение уровня блокирования. Обновляемые и инкрементные блокировки. Архитектура планировщика.
1.5	Управление иерархиями элементов базы данных	Блокировки с различной степенью детализации. Предупреждающие блокировки. Обобщенный признак блокирования. Фантомные кортежи и обработка операций вставки.
1.6	Протокол блокирования древовидных структур	Модель блокирования древовидных структур. Правила доступа к элементам. Обоснование корректности протокола блокирования древовидных структур.
1.7	Оптимистические подходы к управлению расписаниями	Хронометраж действий транзакций. Правила упорядочения действий. Множественные версии элементов и хронологических признаков. Проверка достоверности действий транзакций. Архитектура планировщика. Правила проверки достоверности. Сравнение схем управления параллельными заданиями.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельна	Всего

					я работа	
1	Транзакции	2		2	4	8
2	Профилактика системных отказов и устранение их последствий	2		2	4	8
3	Расписания	4		4	8	16
4	Механизмы блокирования	2		2	4	8
5	Управление иерархиями элементов базы данных	2		2	4	8
6	Протокол блокирования древовидных структур	2		2	4	8
7	Оптимистические подходы к управлению расписаниями	4		4	8	16
	Итого:	18		18	36	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа с конспектами лекций и презентационным материалом; выполнение тестов; подготовка к заданиям текущей аттестации.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Махортов С.Д. РСУБД: Основы отказоустойчивых систем: учебное пособие для вузов. 2-е изд. / С.Д. Махортов. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2010. – 136 с.
2	Ковязин А., Востриков В. Мир InterBase. Архитектура, администрирование и разработка приложений баз данных в Interbase/Firebird/Yaffil. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2007. – 432 с.
3	Бураков П.В., Петров В.Ю. Введение в системы баз данных. Учебное пособие / П.В. Бураков, В.Ю. Петров. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. – 129 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Гарсиа Молина Г., Ульман Д., Уидом Д. Системы баз данных. Полный курс. – Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2003. – 1088 с.
5	Грабер М. Введение в SQL. – Пер. с англ. – М.: Лори, 2007. – 379 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
6	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ
7	http://moevm.ru/msd

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение)

Для реализации учебного процесса используется бесплатная полнофункциональная реляционная СУБД Firebird 3.0.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс №5 (ауд. 295). ПК-Intel-Core2 14 шт., рабочее место преподавателя: проектор, видеокоммутатор, специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы 16 шт., стулья 33 шт. В классе находится точка доступа беспроводной сети для доступа в Интернет и к учебно-методическим материалам, расположенным на внутренних серверах факультета.

2. Компьютерный класс №7 (ауд. 316п). ПК на базе IntelCore2Duo 2,8ГГц, ОЗУ 2ГБ, диск 160Gb – 30 шт. Специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., доска интерактивная 1 шт., столы 32 шт., стулья 64 шт.; рабочее место преподавателя: проектор, видеокоммутатор. В классе находится точка доступа беспроводной сети для доступа в Интернет и к учебно-методическим материалам, расположенным на внутренних серверах факультета.

19. Фонд оценочных средств

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС (средства оценивания)
ПК-8.1 Разрабатывает архитектуру компонентов СУБД.	знать: теоретические основы управления данными, теоретические основы управления транзакциями; принципы построения отказоустойчивых серверов, принципы управления доступом к данным	Разделы 1-7	Задания и тесты на портале Moodle
ПК-8.2 Разрабатывает систему поддержки транзакций и контроля целостности БД.	уметь: проектировать концептуальные модели систем БД; проектировать и использовать механизмы транзакций, создавать высоконадежные системы управления данными	Разделы 1-7	Задания и тесты на портале Moodle
	владеть (иметь навык(и)): современными технологиями баз данных; подходами к построению и исследованию архитектуры СУБД, соответствующим программным обеспечением	Разделы 1-7	Задания и тесты на портале Moodle
Промежуточная аттестация			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели: владение теоретическими основами дисциплины, способность иллюстрировать ответ примерами, применять теоретические знания для решения практических задач.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, применять теоретические знания для решения практических задач в области СУБД.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся хорошо владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, применять теоретические знания для решения практических задач в области СУБД.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся недостаточно владеет теоретическими основами дисциплины, затрудняется иллюстрировать ответ примерами, не вполне адекватно применяет теоретические знания для решения практических задач в области СУБД.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся имеет серьезные пробелы в знании теоретических основ дисциплины, не способен иллюстрировать ответ примерами, не способен применять теоретические знания для решения практических задач в области СУБД.	–	<i>Неудовлетворительно</i>

19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: собеседование по зачетным билетам (КИМ).

Перечень вопросов к экзамену

1. Концепция транзакций. Уровни изоляции.
2. Профилактика системных отказов и устранение их последствий.
3. Протоколирование и восстановление в режиме «undo».
4. Протоколирование и восстановление в режиме «redo».
5. Протоколирование и восстановление в режиме «undo/redo». Отказы при восстановлении.
6. Методы защиты от отказа дискового устройства.
7. Расписания. Условно-последовательное упорядочение с учетом конфликтов.
8. Расписания и графы предшествования.
9. Расписания и блокировки. Архитектура простого планировщика с блокированием.
10. Концепция двухфазного блокирования.
11. Взаимоблокировки. Общие и монопольные блокировки.
12. Матрицы совместимости блокировок. Повышение уровня блокирования.
13. Обновляемые и инкрементные блокировки.
14. Двухкомпонентная модель планировщика с блокированием.
15. Обработка запросов на блокирование и разблокирование.
16. Блокировки с различной степенью детализации. Предупреждающие блокировки.
17. Обобщенный признак и режимы предупреждающего блокирования. Фантомные кортежи.
18. Модель блокирования древовидных структур. Правила доступа.
19. Обоснование корректности протокола блокирования древовидных структур.
20. Оптимистические подходы к управлению расписаниями.
21. Хронологические признаки.
22. Правила упорядочения действий с помощью механизма хронометража.
23. Множественные версии элементов и хронологических признаков. Сопоставление блокирования и хронометража.
24. Архитектура планировщика и правила проверки достоверности транзакций.
25. Сравнение схем управления параллельными заданиями.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины, осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме письменных работ (контрольные, выполнение практико-ориентированных заданий). Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются количественные и качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.