

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

В.С. Тимонин

14 января 2022 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Давыдовский Михаил Альбинович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория проектирования баз данных

Направление подготовки: 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль: Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 4 30 апреля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 1 27 апреля 2020 г. Доцент В.Е. Нутович
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: Доцент Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 27.04.2020

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является изучение принципов эффективной организации баз данных, получение навыков применения систем управления базами данных для организации и эксплуатации распределенных и параллельных баз данных. В результате изучения дисциплины студенты должны изучить основные проблемы, возникающие при параллельной обработке транзакций, и методы их решения, применяемые в системах управления базами данных, вопросы оптимизации запросов к базам данных, основы проектирования хранилищ данных.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Теория проектирования баз данных» является формирование компетенций в области проектирования и использования баз данных, необходимых при создании информационных систем, для следующих видов деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

научно-исследовательская деятельность:

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

проектно-конструкторская деятельность:

сбор и анализ исходных данных для проектирования;

проектирование баз данных в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

разработка и оформление проектной и рабочей технической документации;

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория проектирования баз данных" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Базы данных. Модели и языки:

Знания: понятия, определения, термины баз данных

Умения: разрабатывать модели предметной области, создавать базы данных в одной или нескольких СУБД

Навыки: средствами описания и доступа к базе данных

2.1.2. Математическая логика и теория алгоритмов:

Знания: основных понятий теории множеств, логики предикатов

Умения: использовать понятия математической логики при описании предметной области и формулирования запросов к информации

Навыки: владения навыками систематизации фактов и задач, оценки сложности вычислительных алгоритмов

2.1.3. Программирование. Часть 1:

Знания: основные конструкции и операторы языка C

Умения: разрабатывать алгоритмы

Навыки: методами создания и отладки программ на языке C

2.1.4. Программирование. Часть 2:

Знания: основные конструкции и операторы языка C++, позволяющие разрабатывать объектно-ориентированные приложения.

Умения: конструировать программы на основе принципов объектно-ориентированного программирования на языке C++.

Навыки: методами создания и отладки программ на языке C++.

2.1.5. Программирование. Часть 3:

Знания: основные конструкции и операторы языка Java, позволяющие разрабатывать объектно-ориентированные приложения.

Умения: конструировать программы на основе принципов объектно-ориентированного программирования.

Навыки: методами создания и отладки программ на языке Java.

2.2. Наименование последующих дисциплин

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;	Знать и понимать: языки запросов к базам данных Уметь: проектировать базы данных Владеть: одной из систем управления базами данных
2	ПК-1 способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина".	Знать и понимать: этапы оптимизации запросов, методики оптимизации, применяемые в современных системах управления базами данных Уметь: выбирать нужный метод или средство для оптимизации Владеть: навыками практического использования средств оптимизации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 8
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1	ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Раздел 1 Распределенные базы данных	2/2				6	8/2	
2	8	Тема 1.1 Архитектуры баз данных	1/2					1/2	
3	8	Тема 1.2 Распределенные базы данных	1				6	7	
4	8	Раздел 2 Параллельная обработка транзакций	3/4	6/6			22	31/10	
5	8	Тема 2.3 Проблемы параллельной обработки транзакций	1/2				6	7/2	
6	8	Тема 2.4 Решение проблем параллельной обработки транзакций	1/2	2/2			8	11/4	
7	8	Тема 2.5 Уровни изоляции транзакций в SQL	1	4/4			8	13/4	
8	8	Раздел 3 Оптимизация запросов	5	12			22	39	
9	8	Тема 3.6 Задача оптимизации	1	4			8	13	ПК1, отчет по ЛР 1
10	8	Тема 3.7 Преобразование запросов	2	4			8	14	
11	8	Тема 3.8 Запросы в распределенной базе данных	2	4			6	12	
12	8	Раздел 4 Объектно- ориентированные базы данных	4				12	16	
13	8	Тема 4.9 Описание объектно- ориентированных базы данных	2					2	, отчет по ЛР 2
14	8	Тема 4.10 Объектно- ориентированный	2				12	14	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		язык запросов							
15	8	Раздел 5 Хранилище данных	4				10	14	
16	8	Тема 5.11 Основные понятия хранилищ данных	2					2	
17	8	Тема 5.12 Модели данных, используемые для организации хранилищ данных	2				10	12	
18	8	Экзамен						36	ЭК
19		Всего:	18/6	18/6			72	144/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 2 Параллельная обработка транзакций Тема: Решение проблем параллельной обработки транзакций	Лабораторная работа 1. Выполнение параллельных транзакций. Моделирование проблемы параллельной обработки транзакций	2 / 2
2	8	РАЗДЕЛ 2 Параллельная обработка транзакций Тема: Уровни изоляции транзакций в SQL	Лабораторная работа 1. Выполнение параллельных транзакций. Решение проблемы параллельной обработки транзакций	4 / 4
3	8	РАЗДЕЛ 3 Оптимизация запросов Тема: Задача оптимизации	Лабораторная работа 2. Оптимизация запросов на языке реляционной алгебры. Построение графов запросов	4
4	8	РАЗДЕЛ 3 Оптимизация запросов Тема: Преобразование запросов	Лабораторная работа 2. Оптимизация запросов на языке реляционной алгебры. Выполнение преобразований	4
5	8	РАЗДЕЛ 3 Оптимизация запросов Тема: Запросы в распределенной базе данных	Лабораторная работа 2. Оптимизация запросов на языке SQL	4
ВСЕГО:				18/6

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Теория проектирования баз данных» осуществляется в форме лекций, лабораторных работ, самостоятельной работы студентов.

Часть лекций проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью, а часть - в интерактивной форме (в виде мультимедиа-лекций) (23%). Студенты имеют возможность ознакомиться с материалами презентации до начала лекции.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе с установленным программным обеспечением, необходимым для разработки индивидуальных заданий. Выполнение индивидуальных заданий ведется с применением интерактивной среды разработки баз данных SQL Developer Data Modeler.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебной литературе. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем с использованием электронных информационных ресурсов и разработка индивидуальных заданий по лабораторным работам в интерактивном режиме в среде разработки баз данных Oracle.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 5 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (индивидуальные задания для выполнения лабораторных работ) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём решения тестов с использованием компьютеров и в ходе проверки отчетов по выполненным лабораторным работам.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Распределенные базы данных Тема 2: Распределенные базы данных	1. Изучение особенностей организации распределенных баз данных 2. Изучение учебной литературы: [4, стр. 821-870], [5, стр. 817-827, 838-861]	6
2	8	РАЗДЕЛ 2 Параллельная обработка транзакций Тема 3: Проблемы параллельной обработки транзакций	1. Написание транзакций и исследование возможных проблем параллельной обработки 2. Изучение учебной литературы: [1, стр. 411-446], [4, стр. 599-644], [5, стр. 659-660]	6
3	8	РАЗДЕЛ 2 Параллельная обработка транзакций Тема 4: Решение проблем параллельной обработки транзакций	1. Изучение методов решения проблем параллельной обработки транзакций 2. Изучение учебной литературы: [1, стр. 411-446], [4, стр. 599-644], [5, стр. 660-693]	8
4	8	РАЗДЕЛ 2 Параллельная обработка транзакций Тема 5: Уровни изоляции транзакций в SQL	1. Использование уровней изоляции для решения проблем параллельной обработки 2. Изучение учебной литературы: [1, стр. 411-446], [4, стр. 599-644]	8
5	8	РАЗДЕЛ 3 Оптимизация запросов Тема 6: Задача оптимизации	1. Определение этапов оптимизации запросов 2. Изучение учебной литературы: [2, стр. 3-8]	8
6	8	РАЗДЕЛ 3 Оптимизация запросов Тема 7: Преобразование запросов	1. Использование формул для преобразования запросов, записанных на языке реляционной алгебры 2. Изучение учебной литературы: [2, стр. 9-27], [5, стр. 728-739]	8
7	8	РАЗДЕЛ 3 Оптимизация запросов Тема 8: Запросы в распределенной базе данных	1. Изучение особенностей выполнения распределенных запросов 2. Изучение учебной литературы: [4, стр. 821-870]	6
8	8	РАЗДЕЛ 4 Объектно-ориентированные базы данных Тема 10: Объектно-ориентированный	1. Изучение особенностей написания запросов к объектным базам данных распределенных запросов 2. Изучение учебной литературы: [1, стр. 447-477],	12

		язык запросов	[3, стр. 114-126], [4, стр. 1017-1072], [5, стр. 1023-1032]	
9	8	РАЗДЕЛ 5 Хранилище данных Тема 12: Модели данных, используемые для организации хранилищ данных	1. Изучение особенностей организации хранилищ данных 2. Изучение учебной литературы: [4, стр. 871-914], [5, стр. 1264-1270]	10
ВСЕГО:				72

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Основы баз данных	Кузнецов С.Д.	М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007 - 484 с. МИИТ НТБ 004, К89, фб.-3,уч.4-11,ЭЭ-1	Раздел 2 [[411-446], Раздел 4 [447-477]
2	Оптимизация запросов в реляционных базах данных: метод. указ. к лаб. раб.	Давыдовский М.А.	М.: МИИТ, 2011 - 32 с. МИИТ НТБ 004, Д13, №3285, Кафедра ИТС - 100, ЭЭ	Раздел 3 [3-27]
3	Проектирование объектно-ориентированных баз данных.	Харрингтон Д.	М.: ДМК Пресс, 2007 - 272 с, ISBN 5-94074-097-9, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1231	Раздел 4 [114-126]

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Введение в системы баз данных, 8-е изд.	Дейт К. Дж.	М.: "Вильямс", , 2005 - 1328 с. : ил, МИИТ НТБ, 681.3, Д27, фб.-2, чз.1-1, уч.4-17	Раздел 1 [821-870], Раздел 2 [599-644], Раздел 3 [821-870], Раздел 4 [1017-1072], Раздел 5 [871-914]
5	Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, 3-е изд	Коннолли Т., Бегг К.	М.: "Вильямс", 2003 1440 с.: ил, ISBN 5-8459-0527-3, МИИТ НТБ 681.3.016, чз.1 – 1, фб.-2, уч.4-22	Раздел 1 [817-827, 838-861], Раздел 2 [659-693], Раздел 3 [1023-1032], Раздел 4 [1023-1032], Раздел 5 [1264-1270]

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ
- <https://ru.wikipedia.org> - Википедия
- www.citforum.ru – материалы по информационным технологиям
- www.oracle.com - сайт системы Oracle

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Используемые информационные технологии:

- объектно-ориентированное проектирование;
- теория проектирования баз данных.

Поисковые системы:

- Google;
- Яндекс.

Для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Теория проектирования баз данных» требуется следующее программное обеспечение:

- SQL Developer Data Modeler 4.1.1 (лицензия – OTN License);
- Oracle Database 12c Standard Edition (лицензия – OTN License);

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Теория проектирования баз данных» группе студентов необходима аудитория с ПК (компьютерный класс)

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. В лекционном курсе рассматриваются основные вопросы по данной дисциплине. Дополнительные вопросы, необходимые студентам при выполнении своих индивидуальных заданий, изучаются студентами самостоятельно и контролируются преподавателем.
2. Задания по всем лабораторным работам выдаются студентам в начале семестра, чтобы студенты имели возможность самостоятельно изучить дополнительные теоретические сведения, необходимые им при выполнении индивидуальных заданий, и спланировать график выполнения заданий с учетом их специфики.
3. Прежде чем приступить к выполнению конкретного задания студент должен изучить:
 - материалы лекций по теме задания;
 - дополнительные материалы, относящиеся к специфике индивидуального задания;
 - программные средства, используемые при выполнении задания.
4. Выполнение индивидуальных заданий и их сдача осуществляется по определенному графику и учитывается при периодической аттестации студентов.
5. Лекции по дисциплине, подготовленные в электронном виде, рекомендуется выдавать студентам в начале семестра с целью лучшего освоения материала и возможности досрочного изучения вопросов, необходимых для выполнения индивидуальных заданий.
6. Индивидуальные задания, требующие разработки сложных программных систем, могут выдаваться на группу студентов, но при этом необходимо контролировать знание каждым студентом всего задания в целом.
7. Для полноценного освоения дисциплины необходимо:
 - посещение лекций и практических занятий;
 - изучение лекционного материала;
 - освоение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, по предложенным источникам (литература, интернет-ресурсы);
 - изучение программного обеспечения, необходимого, для выполнения индивидуальных заданий;
 - консультации с преподавателем в ходе выполнения индивидуальных заданий и обсуждение промежуточных результатов выполнения индивидуальных заданий;
 - своевременное выполнение индивидуальных заданий;

- своевременное предоставление отчетов по индивидуальным заданиям и защита выполненных работ.