

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

30 апреля 2020 г.

Кафедра «Вычислительные системы, сети и информационная
безопасность»

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и средства проектирования информационных систем

Направление подготовки: 09.03.01 – Информатика и вычислительная
техника

Профиль: Вычислительные системы и сети

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 4 30 апреля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 15 27 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Б.В. Желенков</p>
---	---

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: 4196
Подписал: Заведующий кафедрой Желенков Борис
Владимирович
Дата: 27.04.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Методы и средства проектирования информационных систем» является изучение методов и программных средств для разработки баз данных и информационных систем. Студенты должны изучить основные методы проектирования нормализованных баз данных, алгоритмы проектирования баз данных в третьей и четвертой нормальной формах, программные средства разработки моделей баз данных, особенности разработки баз данных с использованием NoSQL систем, особенности разработки хранилищ данных.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Методы и средства проектирования информационных систем» является формирование компетенций в области проектирования информационных систем для следующих типов задач профессиональной деятельности:

- организационно-управленческий;
- производственно-технологический;
- проектный.

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

организационно-управленческий:

- оценка производительности сетевых устройств и программного обеспечения;

производственно-технологический:

- разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие;

- разработка баз данных информационных систем;

проектный:

- проектирование программного обеспечения;
- проектирование и дизайн информационных систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Методы и средства проектирования информационных систем" 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:

Знания: нормальных форм отношений; языка SQL

Умения: определять в какой нормальной форме находятся отношения; писать запросы на языке SQL

Навыки: построения нормализованной схемы базы данных; использование одной из СУБД

2.1.2. Дискретная математика:

Знания: основных понятий теории множеств

Умения: выполнять операции над множествами

Навыки: решения задач на множествах

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Преддипломная практика

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	ПКР-4 Способность выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	<p>ПКР-4.1 Знать Языки программирования и работы с базами данных; инструменты и методы проектирования и дизайна ИС; инструменты и методы верификации структуры программного кода; возможности ИС; предметную область автоматизации; основы современных систем управления базами данных; теорию баз данных; основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений; современные методики тестирования разрабатываемых ИС; инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС; источники информация, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы финансового учета и бюджетирования; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методологию ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций.</p> <p>ПКР-4.2 Уметь разрабатывать структуру баз данных; кодировать на языках программирования; верифицировать структуру программного кода.</p> <p>ПКР-4.3 Владеть навыками разработки структуры баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией; разработки структуры программного кода ИС; верификации структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС; устранения обнаруженных несоответствий.</p>

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 7
Контактная работа	72	72,15
Аудиторные занятия (всего):	72	72
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Теория проектирования баз данных	6	6			12	24	
2	7	Тема 1.1 Задача проектирования базы данных	2					2	
3	7	Тема 1.2 Алгоритмы проектирования базы данных	4	6				10	
4	7	Раздел 2 Распределенные базы данных	4	4			12	20	
5	7	Тема 2.1 Архитектуры баз данных	2					2	
6	7	Тема 2.2 Распределенные базы данных	2	4				6	
7	7	Раздел 3 Оптимизация запросов	10	8			20	38	
8	7	Тема 3.1 Задача оптимизации	2					2	
9	7	Тема 3.2 Преобразование запросов.	4	4				8	
10	7	Тема 3.3 Запросы в распределенной базе данных	4	4				8	ПК1, по результатам выполнения л.р
11	7	Раздел 4 NoSQL	9	12			12	33	
12	7	Тема 4.1 NoSQL СУБД	2					2	
13	7	Тема 4.2 Язык CQL	4	4				8	
14	7	Тема 4.3 Индексация данных	2	4				6	ПК2, по результатам выполнения л.р.
15	7	Тема 4.4 Материализованные представления	1	4				5	
16	7	Раздел 5 Хранилище данных	7	6			16	29	
17	7	Тема 5.1 Основные понятия	1					1	
18	7	Тема 5.2 Модели данных,	6	6				12	

№ 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
		используемые для организации хранилищ данных							
19	7	Раздел 6 Итоговая аттестация						0	ЗаО
20		Всего:	36	36			72	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Теория проектирования баз данных Тема: Алгоритмы проектирования базы данных	Построение модели реляционной базы данных в 3НФ с использованием алгоритмов проектирования	6
2	7	РАЗДЕЛ 2 Распределенные базы данных Тема: Распределенные базы данных	Распределение базы данных по узлам сети	4
3	7	РАЗДЕЛ 3 Оптимизация запросов Тема: Преобразование запросов.	Оптимизация запросов на основе преобразования запросов	4
4	7	РАЗДЕЛ 3 Оптимизация запросов Тема: Запросы в распределенной базе данных	Оптимизация запросов в распределенной базе данных	4
5	7	РАЗДЕЛ 4 NoSQL Тема: Язык CQL	Написание запросов на языке CQL	4
6	7	РАЗДЕЛ 4 NoSQL Тема: Индексация данных	Создание индексов данных	4
7	7	РАЗДЕЛ 4 NoSQL Тема: Материализованные представления	Создание материализованных представлений	4
8	7	РАЗДЕЛ 5 Хранилище данных Тема: Модели данных, используемые для организации хранилищ данных	Проектирование хранилища данных	6
ВСЕГО:				36/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) не предусмотрен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Методы и средства проектирования информационных систем» осуществляется в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся в форме мультимедиа-лекций, на которых демонстрируются презентации. Студенты имеют возможность ознакомиться с материалами презентации до начала лекции.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе с установленным программным обеспечением, необходимым для выполнения индивидуальных заданий. На лабораторных занятиях выполняются индивидуальные задания по моделированию баз данных и написанию запросов к базам. Часть лабораторных занятий (12 часов) проводится в форме традиционных занятий (подготовка и сдача отчетов по выполненным индивидуальным заданиям). Другая часть лабораторных занятий (6 часов) проводится с использованием интерактивных технологий. Выполнение индивидуальных заданий ведется с применением программных средств проектирования и работы с базами данных.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (20 часов) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебной литературе. К интерактивным (диалоговым) технологиям (70 часов) относится отработка отдельных тем с использованием электронных информационных ресурсов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 5 разделов, представляющих собой логически заверченный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают индивидуальные задания по лабораторным работам для оценки использования теоретических знаний, полученных на лекциях, при выполнении индивидуальных заданий, умений использовать программные средства проектирования и работы с базами данных на практике. Теоретические знания и практические навыки проверяются 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	7	РАЗДЕЛ 1 Теория проектирования баз данных	Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 39-43] , [6, стр. 114-140] 3. Подготовка к лабораторным работам	12
2	7	РАЗДЕЛ 2 Распределенные базы данных	Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 39-43] , [6, стр. 114-140] Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 33-38] 3. Подготовка к лабораторным работам	12
3	7	РАЗДЕЛ 3 Оптимизация запросов	Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [5, стр. 3-27] 3. Подготовка к лабораторным работам	20
4	7	РАЗДЕЛ 4 NoSQL	Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3, стр. 25-30],[7, стр. 14-23] 3. Подготовка к лабораторным работам	12
5	7	РАЗДЕЛ 5 Хранилище данных	Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4, стр. 56-61] 3. Подготовка к лабораторным работам	16
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	Анализ функциональных возможностей бесплатных CASE-средств проектирования баз данных	Гаврилов А.В.	ОТКРЫТОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, Издательство: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (Москва)ISSN: 1818-4243eISSN: 2079-5939, 2016	1[39-43]
2	Проблемы проектирования архитектуры распределенных баз данных	Лаврентьев К.А., Титова Е.А.	ВЕСТНИК ХАБАРОВСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ ЭКОНОМИКИ И ПРАВА, Издательство: Хабаровский государственный университет экономики и права (Хабаровск)ISSN: 2311-9039, https://elibrary.ru/item.asp?id=23142097 , 2015	2[33-38]
3	Сравнительный анализ NoSQL баз данных	Порохненко Ю.С., Полежаев П.Н.	АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ XXI ВЕКА: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА, Издательство: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова (Воронеж) ISSN: 2308-8877 https://elibrary.ru/item.asp?id=32246848 , 2017	4[25-30]
4	Аспекты реализации распределенных хранилищ данных в оперативной памяти	Бузовский О.В. и др.	ЕСТЕСТВЕННЫЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ, Издательство: Ассоциация научных сотрудников "Сибирская академическая книга" (Новосибирск), ISSN: 2309-3560, https://elibrary.ru/item.asp?id=26322583 , 2016	5[56-61]
5	Оптимизация запросов в реляционных базах данных: метод. указ. к лаб. раб.	Давыдовский М.А	М.: МИИТ, 2011. - 32 с, МИИТ НТБ, 004, Д13, №3285, 2011	3[3-27]

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Правила проектирования реляционных	Шилин А.С.	ИНФОРМАТИКА И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА: МЕЖВУЗОВСКИЙ СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ, Издательство: Рязанский государственный	1[114-140]

	баз данных методом сущность-связь в случаях связей порядка выше второго и не более одной многосвязной сущности		университет имени С.А. Есенина(Рязань), https://elibrary.ru/item.asp?id=2265169 2, 0	
7	Сильная и слабая согласованность в базах данных NoSQL	Григорьев Ю.А., Цвященков Е.В	ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ,Издательство: Амурский государственный университет (Благовещенск) ,ISSN: 1814-2400, https://elibrary.ru/item.asp?id=22615065 , 2014	4[14-23]

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

- <http://library.miit.ru/> - Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ
- <https://e.lanbook.com> – Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
- <https://ru.wikipedia.org>– Википедия
- www.citforum.ru – материалы по информационным технологиям
- <http://cassandra.apache.org/> - СУБД Cassandra
- <https://www.datastax.com/> - средства проектирования и разработки баз данных Cassandra

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Используемые информационные технологии:

- методы проектирования баз данных;
- языки запросов к базам данных.

Поисковые системы:

- Google;
- Яндекс.

Для выполнения индивидуальных заданий и подготовки отчетов требуется следующее программное обеспечение:

- Microsoft Windows, Microsoft Office
- Подписка МИИТ, Контракт №0373100006514000379, дата договора 10.12.2014
- СУБД Cassandra(лицензия – свободно распространяемое ПО)
- DataStax Studio (лицензия – свободно распространяемое ПО)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций №1329.

Проектор для вывода изображения на экран для студентов, акустическая система, место для преподавателя оснащенное компьютером (CPU Corei3, 8GBRAM, 1Tb HDD, GeForce

GTSeries),. Аудитория подключена к интернету МИИТ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ №1330.

Аудиовизуальное оборудование для аудитории, АРМ управляющий, проектор, экран, 25 персональных компьютеров, 25 мониторов, 1 принтер, доска учебная. Аудитория подключена к интернету МИИТ.

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. Индивидуальные задания 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.