

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Математические модели баз данных и представления знаний»

Направление подготовки магистров 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) программы – Информационные технологии радиотехнических систем и комплексов

Тип задач профессиональной деятельности: – научно-исследовательский

Форма обучения – очная.

Факультет информационных технологий
Кафедра «Информационные системы»

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры ИС

А.А. Полтавцев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РИС
« ____ » _____ 202_ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой:

Б.В. Палюх

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является изучение теоретических основ проектирования, реализации и сопровождения баз данных, характеристик современных СУБД, языковых средств, современных технологий организации БД.

Задачами дисциплины является:

- овладение теоретическими основами программных продуктов, основанных на базах данных;
- получение знаний о идеях и методах, используемых в современных реляционных базах данных;
- применение моделей данных, при проектировании информационных систем, имеющих в своем составе сервер баз данных.

2. Место дисциплины в структуре ОХОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуется знание дисциплин: «Языки моделирования данных», «Управление данными», «Технологии обработки информации», «Математическая логика», «Дискретная математика».

Приобретенные в рамках освоения данной дисциплины знания используются при изучении дисциплин "Модели и методы проектирования информационных систем", "Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий", "Управление информационными ресурсами", расширяются и систематизируются в вопросах организации и управления научной деятельностью, проведения научных исследований и создания научных работ.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-7. *Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.*

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-7.1. Анализирует математические алгоритмы функционирования, принципы построения, модели хранения и обработки данных распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1. Теоретические основы средств манипулирования данными в реляционной модели: реляционную алгебру и реляционное исчисление.

Уметь:

У1. Применять эти знания на практике для проектирования нормализованных реляционных баз данных.

ИОПК-7.2. Разрабатывает и применяет математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1. Теоретические основы, принципы, технологии и математические алгоритмы нормализации.

Уметь:

У1. Применять эти знания на практике при проектировании реляционных баз данных с учетом функциональных зависимостей, применять на практике теорию нормализации.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы.

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		42
В том числе:		
Лекции		14
Лабораторные работы (ЛР)		14
Практические занятия (ПЗ)		14
Самостоятельная работа (всего)		30+36(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрен
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы (подготовка к практическим и лабораторным занятиям)		30
Контроль текущий и промежуточный (экзамен)		36(экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины.

5.1 Структура дисциплины.

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Трудоемкость, часы	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Сам. работа
1.	Модель данных	2	2	0	0	
2.	Реляционная модель данных	6	2	2	0	2
3	Реляционная алгебра и реляционные исчисления	20	4	2	2	12
4	Требования и алгоритмы нормализации	80	6	10	12	52
Всего на дисциплину		108	14	14	14	66

5.2 Содержание дисциплины.

МОДУЛЬ 1 "Модель данных".

Определение и составляющие математической структуры "модель данных" и существующие реализации.

МОДУЛЬ 2 "Реляционная модель данных".

Реляционная модель данных. Структурная, целостная, функциональная части.

МОДУЛЬ 3 " Реляционная алгебра и реляционные исчисления".

Теоретико-множественные и специальные операции реляционной алгебры. Полнота, избыточность и замкнутость реляционной алгебры.

Реляционное исчисление кортежей и правильно построенные формулы.

Реляционное исчисление доменов.

Сравнение реляционной алгебры и реляционной исчисления.

МОДУЛЬ 4 " Требования и алгоритмы нормализации".

Потери информации и сохранение зависимостей в процессе нормализации.

Замыкание множества функциональных зависимостей и замыкание атрибутов. Минимальное покрытие.

Алгоритмы нормализации без потерь информации и с сохранением функциональных зависимостей.

5.3 Лабораторные работы.

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

№ пп.	Модули. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 3. Цель: изучение реляционная алгебры и реляционных исчислений	Построение запросов на языке схем отношений с различными типами ограничений	2
2.	Модуль 4. Цель: изучение алгоритмов нормализации	1. Нахождение возможных ключей с помощью построения замыкания множества функциональных зависимостей	6
		2. Вычисление замыкания множества атрибутов и минимального покрытия	6

5.4. Практические занятия.

Таблица 4. Практические работы и их трудоемкость

№ пп.	Модули. Цели практических работ	Наименование практических работ	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 2. Цель: изучение реляционной модели данных.	Создание реляционной модели данных.	2
2.	Модуль 3. Цель: изучение математических основ SQL	Написание запросов с помощью операторов реляционной алгебры и формул реляционного исчисления	2
	Модуль 4. Цель: изучение алгоритмов нормализации	1. Нормализация в 3NF с сохранением информации и функциональных зависимостей	4
		2. Нормализация в BCNF	6

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2 Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим работам, к рубежным контролям, выполнению курсовой работы, зачету.

Тематика самостоятельной работы имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственную связь рассматриваемых вопросов с будущей профессиональной деятельностью выпускника, в том числе научно-исследовательской деятельностью.

В рамках дисциплины выполняется 4 практические работы и 3 лабораторных работ, которые защищаются посредством тестирования. Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех практических и лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена работа.

Таблица 5. Темы рефератов для каждого модуля

№ пп.	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1.	1. Сетевая модель данных.
		2. Объектная модель данных.
		3. Объектно - реляционная модель данных.
2.	Модуль 2.	1. Типы зависимостей и их реализации в реляционной СУБД
		2. Реализация "проблемы вывода" в классе функциональных зависимостей.
		3. Зависимости включения и их использование
3.	Модуль 3.	1. Реляционная полнота. Полнота реляционной алгебра Кодда.
		2. Реляционная полнота. Полнота реляционного исчисления.
		3. Алгоритм Кодда для преобразования реляционного исчисления в реляционную

		алгебру.
4.	Модуль 4.	1. Сравнение алгоритмов реализации в 3NF
		2. Алгоритмы нормализации в 4NF
		3. Алгоритмы нормализации в 5NF

Оценивание в этом случае проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1 Основная литература по дисциплине:

1. Полтавцева, М.А. Математические модели баз данных: учеб. пособие для вузов по направ. "Информационная безопасность", "Информационные системы" подгот. бакалавров, магистров, специалистов / М.А. Полтавцева, А.А. Полтавцев; Санкт-Петербургский политехн. ун-т Петра Великого. - Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - 236 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7422-5804-9 : 240 р. - (ID=125505-2)

2. Кузнецов, С.Д. Базы данных: учебник для вузов по направ. "Прикладная математика и информатика" / С.Д. Кузнецов. - 2-е изд. ; стер. - Москва : Академия, 2017. - 491, [2] с. - (Университетский учебник. Прикладная математика и информация). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-4468-4188-2 : 1316 р. 48 к. - (ID=127413-4) URL: 001-000127413-000000000-0000-0000-00

7.2 Дополнительная литература по дисциплине:

1. Кузнецов С.Д. Базы данных: модели и языки. – М.: ООО "Бином-Пресс, 2008.

2. Кузнецов, С.Д. Основы баз данных: учеб. пособие / С. Д. Кузнецов. - 2-е изд.; испр. - М. : Интернет - Ун-т Информ. Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 484 с. : ил., табл. - (74803-3)

3. Дейт К. Дж. SQL и реляционная теория. Как грамотно писать код на SQL. - СПб.: Символ-Плюс, 2010.

4. Вениаминов Е.М. Алгебраические методы в теории баз данных и представлении знаний. – М.: Научный мир, 2003.

5. Чери С. Логическое программирование и базы данных. – М.: Мир, 2003. – (48869-1)

7.3. Методические материалы

1. Полтавцев, А.А. Математические модели баз данных : учеб. пособие для вузов по направ. "Информационная безопасность", "Информационные системы" подгот. бакалавров, магистров, специалистов / А.А. Полтавцев, М.А. Полтавцева. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - 144 с. - Текст :

непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1034-3 : 366 p. - (ID=134770-72) URL: 001-000134770-000000000-0000-0000-00

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. MS SQL Server. Express Edition.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет.

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 p. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

8. Материально-техническое обеспечение.

Кафедра Информационных систем проводит занятия по дисциплине в специализированном учебном классе, оснащённом современной компьютерной техникой, необходимым программным обеспечением, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утверждённой Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 10. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрены.

10 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Магистранты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению курсовых и лабораторных работ, а также всех видов самостоятельной работы.

11 Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами. Форма протокола утверждена Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 09.04.02 Информационные
системы и технологии

Направленность (профиль) – информационные технологии радиотехнических
систем и комплексов

Кафедра «Информационные системы»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 или 2 балла:

Понятие и цели построения моделей данных.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балл:

**Построить сетевую модель данных для заданного
прикладного домена.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

**Провести преобразование построенной сетевой модели в
реляционную модель.**

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н, доцент каф. ИС _____ А.А. Полтавцев

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор _____ Б.В. Палюх