

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Рабочая программа дисциплины

Системы управления базами данных

по направлению подготовки / специальности

10.05.01 Компьютерная безопасность

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:
Анализ безопасности компьютерных систем

Форма обучения
Очная

Квалификация
Специалист по защите информации

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
В.Н. Тренькаев

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-14 Способен проектировать базы данных, администрировать системы управления базами данных в соответствии с требованиями по защите информации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-14.1 Понимает модели и структуры данных, физические модели баз данных, принципы организации и методы проектирования баз данных, языки и системы программирования баз данных

ИОПК-14.2 Производит обеспечение и оптимизацию функционирования систем управления базами данных, а также предотвращение потерь и повреждений данных в них

ИОПК-14.3 Оценивает состояние и эффективность системы безопасности на уровне базы данных, разворачивает и настраивает средства защиты базы данных от несанкционированного доступа

2. Задачи освоения дисциплины

- Знать методологию анализа предметной области и базовые термины баз данных.
- Проектировать схему базы данных в различных нотациях логических моделей данных.
- Проводить нормализацию реляционных отношений;
- Создавать и манипулировать объектами баз данных с помощью языка SQL;
- Манипулировать данными с использованием языка SQL;
- Уметь использовать язык SQL для выборки данных;
- Уметь управлять правами доступа базе данных;
- Знать основные методы защиты данных в СУБД;
- Уметь работать с транзакциями;
- Уметь оптимизировать запросы SQL.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в «Модуль «Разработка программного обеспечения».

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Пятый семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины не требуются результаты обучения по другим дисциплинам.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

-лекции: 32 ч.

-лабораторные: 32 ч.

-практические занятия: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Основные понятия и типы моделей данных

Введение. История развития концепции баз данных. Основные направления использования баз данных. Модели данных. Основные понятия.

Тема 2. Реляционная модель данных.

Реляционная алгебра. Нормализация отношений.

Тема 3. ER-модель. Основные понятия и принципы построения.

Модель Чена, Баркера, IDEF1X. Основные понятия и принципы построения. Построение ER-модели с использованием Oracle Data Modeler.

Тема 4. Языки запросов, их назначение. Язык SQL, стандарт и диалекты. DQL

SQL-запросы группы DQL (Data Query Language). Отбор записей по условию. Группировка данных. Сортировка. Функции в запросах SQL. Функции в запросах SQL. Принципы построения многотабличных запросов. Вложенные запросы. Запросы по иерархическим структурам. Построение много табличных запросов. Вложенные запросы. Запросы по иерархическим структурам.

Тема 5. Язык SQL, DDL

SQL-запросы группы DDL (Data Definition Language). Структура и данные. Типы полей.

Создание таблиц. Первичных и внешних ключей.

Тема 6. Язык SQL, DML

SQL-запросы группы DML (Data Manipulation Language). Добавление, изменение, удаление данных. Проблемы целостности данных при добавлении, изменении и удалении.

Тема 7. Основы информационной безопасности систем управления базами данных.

Общие свойства СУБД. Обобщенная схема обмена данных с использованием СУБД. Типовые информационные процедуры, реализуемые СУБД. Защита информации базы данных средствами СУБД.

Создание дополнительных объектов БД. Индексы. Представления. Управление правами доступа в базе данных. Роли, гранты, привилегии. Создание дополнительных объектов (представление, индексы, триггеры)

Тема 8 Управление транзакциями

Свойства транзакций. Уровни изоляции. Блокировки. Использование транзакций. Феномен неповторяемого чтения (unrepeatable read). Феномен фантомов. Транзакции и ограничения целостности.

Тема 9 Оптимизация запросов.

Оптимизация запросов. Эвристический и стоимостной подходы к оптимизации запросов. Оценка кардинальности. План запроса.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения индивидуального семестрового домашнего задания, выполнения лабораторных работ, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Текущий контроль составляет 40 баллов за семестр.

Практическая подготовка оценивается по результатам выполненных лабораторных работ.

Выполнение всех лабораторных работ и индивидуального домашнего задания является условием допуска к экзамену.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в пятом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть представляет собой тест из 5 вопросов, проверяющих ИОПК-14.1. Ответы на вопросы первой части даются путем выбора из списка предложенных.

Вторая часть содержит один вопрос, проверяющий ИОПК-14.3. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме.

Третья часть содержит 1 вопрос, проверяющих ИОПК-14.2 и оформленного в виде практической задачи. Ответы на вопросы третьей части предполагают решение задач и краткую интерпретацию полученных результатов.

Пример тестовых вопросов:

Как закрывается транзакция с применением всех изменений:

- a) ROLLBACK
- b) Невозможно закрыть транзакцию с применением всех изменений
- c) COMMIT
- d) автоматически

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Независимость данных. Трехуровневая модель описания данных и соответствие ей в реальных прикладных системах. Представления
2. ER-модель. Нотации. Сущность и атрибуты. Связи.
3. Реляционная модель. Основные понятия (тип данных, домен, отношение, кортеж, атрибут, ключ).
4. Операции реляционной алгебры.
5. Функциональные зависимости и Нормальные формы. Процесс нормализации.
6. Функции системы управления базами данных (СУБД): управления данными во внешней памяти, управление буферами оперативной памяти.
7. Запросы SQL для манипулирования реляционными данными.
8. Запросы SQL для управления объектами
9. Запросы SQL для агрегирования данных
10. Рекурсивные структуры данных и запросы по ним.
11. Подзапрос.
12. Индексы и B-деревья
13. Индексы и хеш-таблицы
14. Триггеры
15. Оптимизация выполнения запросов
16. Транзакции и критерий сериализуемости по конфликтам
17. Управление транзакциями
18. Управление правами доступа. Роли. Гранты и привилегии.

Примеры задач:

1. Задача 1. Нормализация отношений

Дано отношение содержащие информацию о доставке посылок в транспортной компании

Id посылки	Тип посылки	Вес, габариты	Название отправителя	Адрес отправителя	Название адресата	Адрес адресата	ID пункта	дата поступления	дата отправки	Название пункта
------------	-------------	---------------	----------------------	-------------------	-------------------	----------------	-----------	------------------	---------------	-----------------

Требуется: Провести нормализацию отношения по трем нормальным формам.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Экзамен оценивается максимум 60 баллами. В совокупности с баллами за текущий контроль выводится общая оценка.

4-балльная шкала (уровень освоения)	Отлично (повышенный уровень)	Хорошо (базовый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Неудовлетворительно (уровень не сформирован)
100-балльная шкала	85-100	70-84	50-69	0-49
	Студентом дан полный, в логической последовательности и развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину.	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов.	Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Решение практических заданий не выполнено.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в системе электронного обучения ИДО - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=12094>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов размещены на сетевом диске института.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Голицына О.Л. и др. Базы данных [Электронный ресурс]: Учебное пособие /Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"; Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова – Москва Издательство "ФОРУМ", 2020. – 400 с.

– Грофф Д. и др SQL. Полное руководство: [пер. с англ.] – М.: Диалектика, 2019. – 957с.

б) дополнительная литература:

– Мартишин С.А. и др. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL- и NoSQL-типа для применения проектирования информационных систем [Электронный ресурс] : Учебное пособие /Институт системного программирования Российской академии наук; Российский государственный социальный университет- М.: Издательский Дом "ФОРУМ", 2020. - 210 с.

– Кондрашов Ю.Н. Язык SQL: сборник ситуационных задач по дисциплине "Базы данных": [учебно-практическое пособие для бакалавров направлений 01.03.02 "Прикладная математика и информатика", 09.03.03 "Прикладная информатика", 38.03.05 "Бизнес-информатика"] /Ю. Н. Кондрашов; Финансовый ун-т при Правит. Рос. Фед, Департамент анализа данных, принятия решений и финансовых технологий- М.: Русайнс", 2020. - 124 с.

– Полищук Ю.В. и др. Базы данных и их безопасность [Электронный ресурс]: Учебное пособие /Оренбургский государственный университет- М.: "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 400 с.

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel,
- БД Oracle XE, Oracle Data Modeler, Oracle SQLDeveloper
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юпайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатории, оборудованные компьютерами с доступом к серверу института (развернутая тестовая БД) и Интернет.

15. Информация о разработчиках

Мокина Елена Евгеньевна, кафедра ТОИ ИПМКН, ст. преподаватель.