

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям
 О.Г. Прохоренко

«05» июля 2023 г.

Регистрационный № УД – 277/б.

Базы данных

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности**

6-05 0533-07 Математика и компьютерные науки

профилизации:

Веб-программирование и интернет- технологии;
Математическое и программное обеспечение мобильных устройств

2023 г.

Учебная программа составлена на основе примерного учебного плана № 6-05-05-028/пр. от 30.01.2023, учебных планов: № 6-5.4-55/03 от 15.05.2023 г., № 6-5.4-55/23з от 31.05.2023 г., № 6-5.4-55/13и от 31.05.2023, № 6-5.4-55/02 от 15.05.2023 г., № 6-5.4-55/22з от 31.05.2023 г., № 6-5.4-55/12и от 31.05.2023.

СОСТАВИТЕЛИ:

Ю.А. Кремень, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

Е.В. Кремень, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

Д.Н. Политаев, старший преподаватель кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета.

РЕЦЕНЗЕНТ:

А.С. Кравчук, профессор кафедры экономической информатики Белорусского государственного экономического университета, доктор физико-математических наук

О.Г. Смолякова, доцент кафедры программного обеспечения информационных технологий факультета компьютерных систем и сетей Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования БГУ (протокол № 11 от 24.05.2023 г.);

Научно-методическим советом БГУ (протокол № 9 от 29.06.2023 г.)

Заведующий кафедрой _____



М.В. Игнатенко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Базы данных» предназначен для студентов специальности 6-05 0533-07 Математика и компьютерные науки. В учебной дисциплине изучаются теоретические основы баз данных, рассматриваются вопросы создания баз данных и управления ими с использованием СУБД, изучается язык запросов SQL. Изучается работа с программными средствами автоматизации проектирования баз данных.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ алгоритмического мышления и представления о современных подходах к программному решению научных и прикладных задач, позволяет применить знания, полученные при изучении баз данных и методов программирования, для практического решения задач проектирования, программирования и использования баз данных, возникающих в различных областях промышленности и науки.

Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Базы данных» имеет прикладную направленность.

Цель учебной дисциплины — формирование у студентов устойчивых теоретических знаний и практических навыков в области разработки и эксплуатации баз данных, использования средств автоматизированного проектирования баз данных и программных продуктов, реализующих функционирование и управление базами данных.

Задачи учебной дисциплины

- изучение теоретических основ БД и архитектур БД;
- формирование у студентов навыков проектирования баз данных;
- получение студентами практических навыков по конструированию запросов к БД на языке SQL.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «Базы данных» относится к государственному компоненту.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина «Базы данных» взаимосвязана с учебной дисциплиной «Технологии программирования».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Базы данных» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

универсальные компетенции:

– УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

базовые профессиональные компетенции:

БПК-6. Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов.

специализированные компетенции:

– СК-1. Осуществлять анализ контекста и поставленной проблемы, аргументированно выбирать оптимальный способ ее решения, согласовывать частичные проекты решения в общую согласованную архитектуру, выполнять реализацию проекта с учетом накопленных и поступающих данных.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные модели баз данных;
- способы и CASE-средства проектирования баз данных;
- язык запросов SQL;

уметь:

- проектировать логическую и физическую модели баз данных;
- проводить нормализацию отношений реляционной базы данных до третьей нормальной формы;
- использовать язык запросов для создания и изменения объектов баз данных и для выборки информации.

владеть:

- навыками практического проектирования реляционных баз данных и использования языка запросов SQL.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 3 и 4 семестрах дневной формы получения высшего образования и в 1-3 семестрах заочной формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины «Базы данных» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 180 часов, в том числе 70 аудиторных часов, из них: лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 28 часов, управляемая самостоятельная работа – 8 часов.

– для заочной формы получения высшего образования – 180 часов, в том числе 16 аудиторных часов, из них: лекции – 8 часов, лабораторные занятия – 8 часов, контрольная работа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации – зачет в 3-4 семестре очной формы получения высшего образования, во 2-3 семестре заочной формы получения высшего образования.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Базы данных. Основные понятия.

Понятие базы данных. Модели и типы данных. Структура базы данных. Понятие о СУБД. Классификация СУБД. Основные функции и архитектура СУБД. Схема обмена данными при работе с БД. Понятие о технологии «клиент-сервер».

Раздел 2. Реляционная модель данных.

Основные понятия реляционной модели данных. Реляционная алгебра. Концепция функциональной зависимости. Нормализация отношений в БД. Нормальные формы.

Раздел 3. Проектирование баз данных.

Этапы проектирования базы данных. Методология IDEF1X. Программные средства проектирования баз данных.

Раздел 4. Установка и конфигурирование MS SQL Server.

Установка Microsoft SQL Server и Microsoft SQL Server Management Studio. Настройка экземпляра Microsoft SQL Server. Восстановление из резервной копии базы данных AdventureWorks.

Раздел 5. Основы языка Transact-SQL.

Диалекты SQL. Инструкции языка SQL, идентификаторы (обычные и с разделителями). Многокомпонентные имена объектов базы данных. Самодокументированность базы данных в MS SQL Server. Типы данных и функции в Transact-SQL.

Раздел 6. Выборка из одной таблицы.

Инструкция SELECT. Предложения SELECT, FROM, WHERE, GROUP BY, HAVING, ORDER BY. Порядок выполнения предложений в инструкции SELECT.

Раздел 7. Выборка из нескольких таблиц.

Объединение, пересечение и разность результатов двух запросов (UNION, INTERSECT, EXCEPT). Комбинирование данных из нескольких таблиц. Операторы соединения (INNER JOIN, OUTER JOIN, FULL JOIN, CROSS JOIN). Формирование подзапросов (независимых и коррелированных). Табличные выражения: производные таблицы, обобщённые табличные выражения (CTE), рекурсивные CTE.

Раздел 8. Расширенные возможности Transact-SQL.

Создание перекрёстных таблиц. Оператор PIVOT. «Отмена» сведения данных. Оператор UNPIVOT. Оконные функции в Transact SQL.

Раздел 9. Манипулирование данными.

Команды INSERT, UPDATE, DELETE. Работа с таблицами DELETED и INSERTED.

Раздел 10. Создание, изменение и удаление объектов баз данных.

Создание изменение и удаление таблиц, индексов, ограничений и т. д.

Раздел 11. Темпоральные таблицы (темпоральные таблицы с системным управлением версиями) SQL Server.

Цели использования темпоральных таблиц с системным управлением версиями. Механизм работы темпоральных таблиц. Запросы для темпоральных данных.

Раздел 12. Графовые таблицы в SQL Server.

Графовая модель данных. Создание таблиц узлов или ребер. Расширения языка запросов для работы с графовыми таблицами.

Раздел 13. Представления (VIEW).

Понятие представлений. Роль представления в вопросах безопасности данных. Создание, изменение и удаление представлений в базе данных.

Раздел 14. Управление транзакциями.

Определение транзакции и её свойств. Явные, неявные, автоматические и вложенные транзакции. Средства обработки и управления транзакциями. Механизм сохранения и откатки транзакций. Требования ACID. Блокировка и параллельная организация работы. Уровни изоляции транзакций

Раздел 15. Функции пользователя. Хранимые процедуры.

Создание и использование функций пользователя. Создание, изменение и использование хранимых процедур с параметрами. Работа с пользовательскими функциями.

Раздел 16. Курсоры. Триггеры.

Определение курсора, описание его типов и поведения. Принципы управления курсором: создание и открытие курсора, считывание данных, закрытие курсора Определение триггеров. Типы триггеров. Операторы создания, изменения и удаления триггера. Использование триггеров для реализации правил обеспечения целостности данных.

Раздел 17. Безопасность данных. Определение прав доступа пользователей к данным.

Принципы защиты данных. Пользователи. Привилегии. Команды GRANT, DENY, REVOKE.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма получения высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1.	Базы данных. Основные понятия.	2						Опрос
2.	Реляционная модель данных.	2						Опрос
3.	Проектирование баз данных.	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
4.	Установка и конфигурирование MS SQL Server.					2		Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
5.	Основы языка Transact-SQL.	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
6.	Выборка из одной таблицы.	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
7.	Выборка из нескольких таблиц.	4			4			Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
8.	Расширенные возможности Transact-SQL.	2			2	2		Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
9.	Манипулирование данными.	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
3 семестр аудиторных часов: 36		18			14	4		Зачёт в 3 семестре

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
10.	Создание, изменение и удаление объектов баз данных.	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
11.	Темпоральные таблицы (темпоральные таблицы с системным управлением версиями) SQL Server.	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
12.	Графовые таблицы в SQL Server.	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
13.	Представления (VIEW).	2			2		2	Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
14.	Управление транзакциями.	2						Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
15.	Функции пользователя. Хранимые процедуры.	2			2		2	Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
16.	Курсоры. Триггеры.	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
17.	Безопасность данных. Определение прав доступа пользователей к данным.	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / Домашним заданиям
	4 семестр аудиторных часов: 34	16			14		4	Зачёт в 4 семестре
	ВСЕГО аудиторных часов: 70	34			28		8	Зачёт в 3 и 4 семестрах

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Формы контроля знаний	
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		Иное
1.	Базы данных. Основные понятия.	1				Формы контроля знаний	
2.	Реляционная модель данных.	1					
3.	Проектирование баз данных.	1			1		Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4.	Установка и настройка MS SQL Server.						
5.	Основы языка Transact-SQL.						
6.	Выборка из одной таблицы.	1			3		Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
7.	Выборка из нескольких таблиц.						
8.	Расширенные возможности Transact-SQL.						
9.	Манипулирование данными.						
10.	Создание, изменение и удаление объектов баз данных.						
11.	Темпоральные таблицы (темпоральные таблицы с системным управлением версиями) SQL Server.	1			2		Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
12.	Графовые таблицы в SQL Server.						
13.	Представления (VIEW).	1					Опрос
14.	Управление транзакциями.	1					Опрос
15.	Функции пользователя. Хранимые процедуры.	1			2		Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
16.	Курсоры. Триггеры.						
17.	Безопасность данных. Определение прав доступа пользователей к данным.	1					Опрос
ВСЕГО аудиторных часов: 16		8			8		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Куликов, С. С. Работа с MySQL, MS SQL Server и Oracle в примерах : практическое пособие для программистов и тестировщиков / Святослав Куликов. - 2-е изд. - Минск : Четыре четверти, 2021. - 599 с.
2. Скакун, В. В. Системы управления базами данных : пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-98 01 01 "Компьютерная безопасность (по направлениям)", направление специальности 1-98 01 01-02 "Компьютерная безопасность (радиофизические методы и программно-технические средства)" / В. В. Скакун ; БГУ. - Минск : БГУ, 2020. - 159 с. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/258089>

Перечень дополнительной литературы

1. Волк, В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование : учебник для вузов / В. К. Волк. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. - URL: <https://e.lanbook.com/book/193373>.
2. Грофф, Джеймс Р., Вайнберг, Пол Н., Оппель, Эндрю Дж. SQL: полное руководство, 3-е изд. – СПб. : ООО "Диалектика", 2019. – 960 с.
3. Дейт К. Дж. Введение в систему баз данных. 8-е издание. Вильямс, 2017, 1328 с.
4. Ицик Бен-Ган, Microsoft SQL Server 2012. Основы T-SQL. – М: Эксмо, 2015.
5. Расолько Г.А., Кремень Ю.А., Кремень Е.В. Методы программирования. SQL: практикум для студентов мех.-мат. фак. Спец. 1-31 03 01 «Математика (по направлениям)» – Мн. : БГУ, 2007. – 100 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Диагностика результатов учебной деятельности по дисциплине «Базы данных» проводится, как правило, во время аудиторных занятий. Для диагностики используются:

- устный опрос;
- отчет по лабораторным и домашним заданиям.

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и лабораторных занятиях включает в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т. д.

Оценка отчета по лабораторным и домашним заданиям может включать актуальность исследуемой проблемы, корректность используемых методов исследования, привлечение знаний из сопредельных областей, организация работы группы

Контроль УСР проводится преподавателем с использованием ИКТ в форме опроса и проверки результатов выполнения работы.

Полученные студентом количественные результаты учитываются как составная часть итоговой отметки по дисциплине в рамках рейтинговой системы.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Базы данных» учебным планом предусмотрен зачет.

При формировании итоговой отметки используется рейтинговая система оценки знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая система предусматривает использование весовых коэффициентов в ходе проведения контрольных мероприятий текущей аттестации.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущей аттестации в отметку при прохождении промежуточной аттестации:

Формирование отметки за текущую аттестацию:

устный опрос – 20%;

отчёты по лабораторным работам – 40%;

отчёты по домашним работам – 40%.

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе отметки текущей аттестации и отметки на зачёте с учетом их весовых коэффициентов. Вес отметки по текущей аттестации составляет 40%, отметки на зачёте – 60%.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Раздел 4. Установка и конфигурирование MS SQL Server. (2ч)

Задание 1. Загрузка и установка Microsoft SQL Server 2022 Express и Management Studio

Ознакомьтесь с требованиями к оборудованию и программному обеспечению для установки SQL Server 2022 (<https://learn.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/install/hardware-and-software-requirements-for-installing-sql-server-2022?view=sql-server-ver15>) и обратите внимание, что для установки Microsoft SQL Server 2022 требуется операционная система Windows 10.

Скачайте Microsoft SQL Server 2022 Express со страницы <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-downloads> по следующей ссылке: <https://go.microsoft.com/fwlink/p/?linkid=2216019>.

Скачайте Management Studio со следующей страницы:

<https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/ssms/download-sql-server-management-studio-ssms>

Прочитайте инструкцию по установке Microsoft SQL Server Express:

<https://metanit.com/sql/sqlserver/1.2.php>.

Установите Microsoft SQL Server Express и Management Studio.

Если возникнут трудности, то посмотрите ролик на youtube по установке Microsoft SQL Server 2022 и Management Studio: <https://www.youtube.com/watch?v=Km5kMMXBjec>.

Задание 2. Загрузка и восстановление из резервной копии учебной базы данных AdventureWorks2019

- Откройте ссылку: <https://github.com/Microsoft/sql-server-samples/releases>
- Скачайте файл резервной копии AdventureWorks2019.bak
- Скопируйте файл AdventureWorks2019.bak в папку
- C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL16.HP\MSSQL\Backup
- Запустите *Microsoft SQL Server Management Studio* и восстановите базу данных AdventureWorks2019 в соответствии с инструкцией на портале edummf.bsu.by.

Форма контроля – опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям.

Раздел 8. Расширенные возможности Transact-SQL. (2 ч.)

Задание 1. Требуется провести синтаксический разбор IP-адреса и разместить его поля в отдельные столбцы. Рассмотрим следующий IP-адрес: 111.22.3.4. В результате запроса должен быть получен такой результат:

A	B	C	D
111	22	3	4

Исходные данные для задания подготовить самостоятельно.

Задание 2. Для базы данных AdventureWorks2019 вывести таблицу, названиями столбцов которой являются названия категорий, а в строках содержатся названия подкатегорий, отсортированные по алфавиту в пределах каждой категории (см. таблицу ниже):

Accessories	Bikes	Components	Clothing
Bike Racks	Mountain Bikes	Bottom Brackets	Bib-Shorts
Bike Stands	Road Bikes	Brakes	Caps
Bottles and Cages	Touring Bikes	Chains	Gloves
Cleaners		Cranksets	Jerseys
Fenders		Derailleurs	Shorts
Helmets		Forks	Socks
Hydration Packs		Handlebars	Tights
Lights		Headsets	Vests
Locks		Mountain Frames	
Panniers		Pedals	
Pumps		Road Frames	
Tires and Tubes		Saddles	
		Touring Frames	
		Wheels	

Форма контроля – опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям.

Раздел 13. Представления (VIEW). (2 ч.)

Задание. Создание представлений.

В соответствии с вариантом задания, выданным преподавателям, создать для указанной базы данных представление.

Форма контроля – опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям.

Раздел 15. Функции пользователя. Хранимые процедуры. (2ч)

Задание. Создание и использование хранимых процедур.

В соответствии с вариантом задания, выданным преподавателям, создать для указанной базы данных функцию пользователя и хранимую процедуру. Создать 2-3 запроса, использующих созданные функцию и хранимую процедуру.

Форма контроля – опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются

- *методы и приемы развития критического мышления*, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимания информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления;
- *практико-ориентированный подход*, который предполагает освоение содержания образования через решения практических задач.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- изучение литературы и материалов электронных источников по проблемам дисциплины;
- выполнение домашнего задания;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- курсовые, дипломные и научно-исследовательские работы, связанные с тематикой дисциплины;
- подготовка к участию в конференциях с докладами по проблемам дисциплины.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать современные информационные ресурсы, размещенные на образовательном портале смешанного и дистанционного

обучения БГУ, содержащие учебные материалы (курс лекций, задания к лабораторным и домашним работам, перечень вопросов к зачёту и т. д.)

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Технологии программирования	Веб технологий и компьютерного моделирования	Нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 11 от 24.05.2023 г.)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
Веб-технологий и компьютерного моделирования (протокол № ____
от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой
Кандидат физ. мат. наук, доцент

М. В. Игнатенко

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Доктор физ. мат. наук, доцент

С.М. Босяков