

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

_____ О.Н. Здрок



«30» июня 2021 г.

Регистрационный № УД - 9958/уч.

Базы данных и SQL

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

1-31 03 01 Математика (по направлениям)

Направление специальности:

1-31 03 01-02 Математика (научно-педагогическая деятельность)

1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность)

2021 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-31 03 01-2013 от 30.08.2013 и учебного плана № G31-138/уч. от 30.05.2013 и № G31-139/уч. от 30.05.2013.

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:

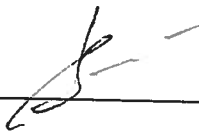
О.Г. Смолякова, кандидат технических наук, доцент кафедры Программно-го обеспечения информационных технологий факультета КсиС БГУиР

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования БГУ (протокол № 12 от 08.06.2021 г.);

Научно-методическим Советом БГУ (протокол № 7 от 30.06.2021 г.)

Заведующий кафедрой _____



В.М. Волков

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по учебной дисциплине «Базы данных и SQL» предназначена для студентов 1-31 03 01 Математика (по направлениям) направление специальности: 1-31 03 01-02 Математика (научно-педагогическая деятельность) и 1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность).

Учебная дисциплина изучает теоретические основы баз данных, рассматриваются вопросы создания баз данных и управления ими с использованием СУБД MS SQL Server, изучается язык запросов SQL. Изучается работа с программными средствами автоматизации проектирования баз данных.

Изучение данной дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ алгоритмического мышления и представления о современных подходах к программному решению научных и прикладных задач.

Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Базы данных и SQL» 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 баз данных (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 и SQL» относится к циклу дисциплин специализаций компонента учреждения высшего образования.

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

Учебная дисциплина «Базы данных и SQL» взаимосвязана с учебной дисциплиной «Методы программирования и информатика».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Базы данных и SQL» должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций:

академические компетенции:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.

– АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

социально-личностные компетенции:

- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

профессиональные компетенции:

- ПК-4. Разрабатывать и тестировать информационные системы, осуществлять защиту приложений и данных.
- ПК-5. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области математики и информационных технологий.
- ПК-6. Использовать и развивать современные достижения информационных технологий, в том числе в области математики.
- ПК-8. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой.
- ПК-13. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

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

Учебная дисциплина «Базы данных и SQL» изучается в 4 семестре.

Для направления специальности 1-31 03 01-02 Математика (научно-педагогическая деятельность) на данную дисциплину отводится всего 54 часа, в том числе 34 аудиторных часов, из них: лекции - 18 часов, практические занятия - 12 часов, управляемая самостоятельная работа - 4 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Для направления специальности 1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность) на данную дисциплину отводится всего 54 часа, в том

числе 34 аудиторных часов, из них: лекции - 20 часов, лабораторные занятия - 12 часов, управляемая самостоятельная работа - 2 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 1,5 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачёт.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. История развития баз данных. Реляционные базы данных.

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. Проектирование баз данных.

Проектирование логической структуры БД. Реляционные связи между таблицами баз данных. Концепция функциональной зависимости. Нормализация отношений в БД. Нормальные формы. Функции защиты БД.

Раздел 3. 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 4. Язык запросов SQL.

Тема 4.1. 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.

Тема 4.2. Выборка из одной таблицы.

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

Тема 4.3. 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 представления (View), встроенные табличные функции.

Тема 4.4. Расширенные возможности Transact-SQL.

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

Тема 4.5. Манипулирование данными.

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

Тема 4.6. Создание, изменение и удаление объектов баз данных.

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

Тема 4.7. Безопасность данных. Определение прав доступа пользователей к данным.

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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования для специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям)
направлению специальности 1-31 03 01-02 Математика (научно- педагогическая деятельность)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	История развития баз данных. Реляционные базы данных.	2						Опрос
2.	Проектирование баз данных.	4	2					Опрос, отчет по практическим / домашним заданиям
3.	Установка и настройка MS SQL Server.						2	Опрос, отчет по практическим / домашним заданиям
4.	Язык запросов SQL	12	10				2	Опрос, отчет по практическим / домашним заданиям
4.1.	Основы языка Transact-SQL.	2						Опрос
4.2.	Выборка из одной таблицы.	2	4					Опрос, отчет по практическим / домашним заданиям
4.3.	Выборка из нескольких таблиц.	2	2					Опрос, отчет по практическим / домашним заданиям
4.4.	Расширенные возможности Transact-SQL.	2	2				2	Опрос, отчет по практическим / домашним заданиям
4.5.	Манипулирование данными.	2	2					Опрос, отчет по практическим / домашним заданиям
4.6	Создание, изменение, удаление объектов баз данных.	1						Опрос
4.7.	Безопасность данных. Определение прав доступа пользователей к данным.	1						Опрос
	ВСЕГО аудиторных часов: 34	18	12				4	Зачёт

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования для специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям)
направление специальности 1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	История развития баз данных. Реляционные базы данных.	2						Опрос
2.	Проектирование баз данных.	4			2			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
3.	Установка и настройка MS SQL Server.						2	Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4.	Язык запросов SQL	14			10			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4.1.	Основы языка Transact-SQL.	2						Опрос
4.2.	Выборка из одной таблицы.	2			4			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4.3.	Выборка из нескольких таблиц.	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4.4.	Расширенные возможности Transact-SQL.	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4.5.	Манипулирование данными.	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4.6	Создание, изменение, удаление объектов баз данных.	2						Опрос
4.7.	Безопасность данных. Определение прав доступа пользователей к данным.	2						Опрос
	ВСЕГО аудиторных часов: 34	20			12		2	Зачёт

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Грофф, Джеймс Р., Вайнберг, Пол Н., Оппель, Эндрю Дж. SQL: полное руководство, 3-е изд. – СПб.: ООО "Диалектика", 2019. – 960 с.
2. Дейт К. Дж. Введение в систему баз данных. 8-е издание. Вильямс, 2017, 1328 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Ицик Бен-Ган, Microsoft SQL Server 2012. Основы T-SQL. – М: Эксмо, 2015.
2. Осипов Д. Л. Технологии проектирования баз данных. – М.: ДМК Пресс, 2019.– 498 с.
3. 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 оценки

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

- устный опрос;
- отчет по практическим/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 практическим/лабораторным и домашним заданиям может включать актуальность исследуемой проблемы, корректность используемых методов исследования, привлечение знаний из сопредельных областей, организация работы группы

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

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

Формой текущей аттестации по дисциплине «Базы данных и SQL» учебным планом предусмотрен зачет.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику про-

цесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

Формирование оценки за текущую успеваемость:

ответы на аудиторных занятиях – 20%;

отчёты по практическим/лабораторным работам – 40%;

отчёты по домашним работам – 40%.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и оценки на зачёте с учетом их весовых коэффициентов. Вес оценки по текущей успеваемости составляет 40%, оценки на зачёте – 60%.

Итоговая оценка формируется на основе следующих документов:

– Постановления Министерства образования Республики Беларусь от 29 мая 2012 г. № 53 «Об утверждении правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования»;

– Положения о рейтинговой системе оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине в БГУ, утвержденного приказом ректора БГУ от 31.03.2020 № 189-ОД

– Критерии оценки знаний и компетенций студентов по 10-балльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 22.12.2003 № 21-04-01/105).

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Раздел 3. Установка и конфигурирование MS SQL Server. (2ч)

Задание 1. Загрузка и установка Microsoft SQL Server 2019 Express и Management Studio

Ознакомьтесь с требованиями к оборудованию и программному обеспечению для установки SQL Server 2019 (<https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/install/hardware-and-software-requirements-for-installing-sql-server-ver15?view=sql-server-ver15>) и обратите внимание, что для установки Microsoft SQL Server 2019 требуется операционная система Windows 10.

Скачайте Microsoft SQL Server 2019 Express со страницы <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-downloads> по следующей ссылке: <https://go.microsoft.com/fwlink/?linkid=866658>

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://info-comp.ru/install-ms-sql-server-2019-express>

Установите Microsoft SQL Server Express и Management Studio.

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\MSSQL15.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 практическим/ лабораторным и домашним заданиям.

Тема 4.4. Расширенные возможности Transact-SQL. (2ч)

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/ практическим и 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 и т. д.), вопросы к зачету размещены на портале edummf.bsu.by.

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)
Методы программирования и информатика	Веб технологий и компьютерного моделирования	Нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 08.06.2021 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 _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой
Доктор физ. мат. наук, доцент

В.М. Волков

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Доктор физ. мат. наук, доцент

С.М. Босяков