

# БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
и образовательным инновациям  
\_\_\_\_\_ О.Н. Здрок



«02» июля 2021 г.

Регистрационный № УД - 9959 /уч.

## **Базы данных**

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

**1-31 03 01 – Математика (по направлениям)**

**Направление специальности:**

**1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная 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 № G31-140/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)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



В.М. Волков

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В учебной дисциплине «Базы данных» изучаются 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 дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ алгоритмического мышления и представления о современных подходах к программному решению научных и прикладных задач.

Изучение данной дисциплины 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 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» взаимосвязана с учебной дисциплиной «Методы программирования и информатика».

### **Требования к компетенциям**

Освоение учебной дисциплины «Базы данных» 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 информационные технологии и средства автоматизации управленческой деятельности.
- 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» изучается в 8 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Базы данных» отведено:

- для очной формы получения высшего образования – 62 часа, в том числе 36 аудиторных часа, из них: лекции – 18 часов, лабораторных занятия – часов 16, 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. Подведение итогов ROLLUP, CUBE, GROUPING SETS. 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. Операторы CROSS APPLY и OUTER APPLY.

#### **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 с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных 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	12			14			
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			4			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4.4.	Расширенные возможности Transact-SQL.	2			4			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4.5.	Манипулирование данными.	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4.6	Создание, изменение и удаление объектов баз данных.	1						Опрос
4.7.	Безопасность данных. Определение прав доступа пользователей к данным.	1						Опрос
	<b>ВСЕГО аудиторных часов: 36</b>	<b>18</b>			<b>16</b>	<b>2</b>		<b>Зачёт</b>

## 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» проводится, как правило, во время аудиторных занятий. Для диагностики используются:

- опрос на аудиторных занятиях;
- проверка отчетов 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 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» учебным планом предусмотрен зачет.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает ис-

пользование 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:

устный опрос – 20%;

отчёты по лабораторным работам – 40%;

отчёты по домашним заданиям – 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 настройка MS SQL Server. (2 ч)**

##### **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. Если у Вас установлен Windows 7, то можно скачать и установить Microsoft SQL Server 2014 Express.

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](http://edummf.bsu.by).

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 и т. д.), вопросы к зачету размещены на портале [edummf.bsu.by](http://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)

**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