

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям
 О.Г. Прохоренко
«30» августа 2023 г.
Регистрационный № УД-12131/уч.

БАЗЫ ЗНАНИЙ И ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

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

1-25 01 12 Экономическая информатика

2023 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-25 01-12-2021 и учебных планов специальности 1-25 01 12 Экономическая информатика № E25-1-008/уч. от 25.05.2021 и № E25-1-227/уч. от 22.03.2022.

СОСТАВИТЕЛИ:

И.А. Карачун, заведующий кафедрой цифровой экономики экономического факультета БГУ, кандидат экономических наук, доцент

А.Д. Ткачев, старший преподаватель кафедры цифровой экономики экономического факультета БГУ

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.Д. Луцевич, заведующий кафедрой управления экономическими системами Академии управления при Президенте Республики Беларусь, к.э.н., доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой цифровой экономики
(протокол № 11 от 30.06.2023)

Научно-методический Совет БГУ
(протокол № 1 от 30.08.2023)

Заведующий кафедрой цифровой экономики

И.А. Карачун

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – обучение студентов теоретическим и практическим основам проектирования и использования баз данных в качестве инструмента для решения различных практикоориентированных задач из смежных областей экономики.

Задачи учебной дисциплины:

- Сформировать понимание учащимися предназначение и роль баз данных в цепочке создания ценности современного предприятия.
- Изучить основы проектирования баз данных.
- Сформировать практические навыки работы с системами управления базами данных.
- Изучить основы структурированного языка запросов SQL.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к модулю «Обработка и хранение данных» компонента учреждения высшего образования.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др. Для успешного освоения учебной дисциплины «Базы знаний и экспертные системы» достаточно понимания студентами материалов учебной дисциплины «Компьютерные информационные технологии».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Базы знаний и экспертные системы» должно обеспечить формирование следующей компетенции:

СК-5. Аккумулировать знания специалистов-экспертов в конкретных предметных областях для получения приемлемых решений в процессе обработки информации.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать: общие сведения о назначении и механизме работы баз данных, основные принципы проектирования транзакционных и аналитических баз данных, основные команды языка SQL.

уметь: проводить анализ потребностей заказчика информационных систем, организовывать работу группы специалистов по информационным технологиям с целью получить наиболее качественный результат за максимально короткий срок, проектировать нормализованные базы данных, составлять запросы на языке SQL, отличать транзакционные и аналитические базы данных, извлекать ценность из полученных в корпоративном хранилище информации данных посредством написания SQL запросов.

владеть: навыками проектирования и моделирования баз данных, навыками написания SQL-запросов, навыками работы с базой данных Oracle, навыками организации своего рабочего времени и времени коллег по команде, навыками коллективной работы и коллективной ответственности при отсутствии результата.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 6 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Базы знаний и экспертные системы» отведено: для очной формы получения высшего образования – 92 ч, в том числе 52 ч аудиторных, из них: лекции – 30 ч, лабораторные занятия – 22 ч.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение в основы базы данных

- 1.1. История развития систем накопления и обработки информации.
- 1.2. Виды баз данных и их классификация.
- 1.3. Понятие реляционных баз данных.
- 1.4. Применение реляционной алгебры в качестве основного средства обработки информации.
- 1.5. Типы данных на примере встроенных типов данных СУБД Oracle.

Тема 2. Проектирование баз данных

- 2.1. Понятие нормализации, 3 нормальные формы баз данных.
- 2.2. Виды связей между таблицами базы данных.
- 2.3. Инструменты моделирования баз данных.

Тема 3. Введение в язык SQL

- 3.1. DDL – команды для изменения, удаления и добавления записей в базу данных.
- 3.2. DML – команды для аналитической работы с записями базы данных.
- 3.3. DCL – разграничение прав доступа в современных СУБД.
- 3.4. TCL – транзакционные базы данных и управление потоком транзакций.

Тема 4. СУБД Oracle – основы работы

- 4.1. Виды объектов в базе данных Oracle.
- 4.2. Основные DDL-конструкции в базе данных Oracle.
- 4.3. Работа с готовыми базами данных Oracle, применение DML-конструкций.

Тема 5. Аналитические базы данных

- 5.1. Отличие транзакционных баз данных от аналитических. Предназначение аналитических баз данных.
- 5.2. Основные принципы проектирования аналитических баз данных.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Номер раздела,	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСР	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в основы базы данных						-
1.1	История развития систем накопления и обработки информации	1					Опрос
1.2	Виды баз данных и их классификация	1			1		Опрос
1.3	Понятие реляционных баз данных	1			1		Опрос
1.4	Применение реляционной алгебры в качестве основного средства обработки информации	1			1		Опрос
1.5	Типы данных на примере встроенных типов данных СУБД Oracle	2			2		Реферат
2	Проектирование баз данных						-
2.1	Понятие нормализации, 3 нормальные формы баз данных	2			1		Опрос
2.2	Виды связей между таблицами базы данных	2			1		Опрос
2.3	Инструменты моделирования баз данных	2			2		Лабораторная работа №1
3	Введение в язык SQL						-
3.1	DDL – команды для изменения, удаления и добавления записей в базу данных	2			2		Лабораторная работа №2
3.2	DML – команды для аналитической работы с записями базы данных	2			2		Реферат
3.3	DCL – разграничение прав доступа в современных СУБД	2			1		Проект
3.4	TCL – транзакционные базы данных и управление потоком транзакций	2			1		Опрос
4	СУБД Oracle – основы работы						-
4.1	Виды объектов в базе данных Oracle	2			1		Опрос
4.2	Основные DDL-конструкции в базе данных Oracle	2			1		Проект
4.3	Работа с готовыми базами данных Oracle, применение DML-конструкций	2			2		Лабораторная работа №3
5	Аналитические базы данных						-
5.1	Отличие транзакционных баз данных от аналитических. Предназначение аналитических баз данных	2			1		Опрос
5.2	Основные принципы проектирования аналитических баз данных	2			2		Лабораторная работа №4
		30			22		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Базы данных и знаний : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / В. С. Оскерко, Н. Н. Говядинова, З. В. Пунчик. - Минск : БГЭУ, 2020. - 251 с.
2. Куликов, С.С. Работа с MySQL, MS SQL Server и Oracle в примерах : практическое пособие для программистов и тестировщиков. - 2-е изд. - Минск : Четыре четверти, 2021. - 599 с.
3. Кузьмина, А.В. Технология бизнес-аналитики в среде Oracle : учеб.-метод. пособие для студ. учред. высшего образования, обуч. по спец. 1-31 03 04 "Информатика" / А. В. Кузьмина ; БГУ. - Минск : БГУ, 2019. - 96 с.
4. Кевин, Л. ORACLE Database 11g. Полный справочник. Том 1. – М: ДМК, 2017. – 740 с.
5. Кевин, Л. ORACLE Database 11g. Полный справочник. Том 2. – М: ДМК, 2017. – 235 с.
6. Кузнецов, С. Д. Основы баз данных. - М.: Бином. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий, 2017. - 488 с.
7. Льюис, Дж. Ядро Oracle. Внутреннее устройство для администраторов и разработчиков баз данных. – М: ДМК, 2018. – 372 с.
8. Цихилов, А. Блокчейн. Принципы и основы. – М: Альпина, 2019. – 188 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Илюшечкин, В.М. Основы использования и проектирования баз данных. - М.: Юрайт, 2015. - 516 с.
2. Организация и обработка структур данных в вычислительных системах. Учебное пособие / А.Е. Костин, В.Ф. Шаньгин. - М.: Высшая школа, 2014. - 248 с.
3. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных. Учебник и практикум. - М.: Юрайт, 2015. - 176 с.
4. Моделирование систем / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. - М.: Высшая школа, 2015. - 343 с.
5. Базы данных / Э.В. Фуфаев, Д.Э. Фуфаев. - М.: Академия, 2016. - 320 с.
6. MySQL по максимуму / Ш. Бэррон, П. Зайцев, В. Ткаченко. – М: Питер, 2018. – 864 с.
7. Gruber, M. Understanding SQL. – Sybex, 1990. – 434 p.

Программное и техническое обеспечение

Офисный пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) или аналогичный, платформа 1С с установленной конфигурацией 1С: CRM или 1С:УПП, браузер Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome или аналогичный.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Формой текущей аттестации по дисциплине «Базы знаний и экспертные системы» учебным планом предусмотрен зачет.

Оценка за письменные и устные ответы на лекциях (опрос) включает в себя корректность и полноту ответа, обоснованность аргументов, наличие примеров из практики. Оценка за выполнение лабораторных работ формируется на основе следующих критериев: корректность полученных результатов и их интерпретацию, умение воспроизвести выполнение заданий, защиты выполненных индивидуальных заданий, полнота ответов на вопросы. Итоговая оценка за лабораторные работы рассчитывается путем усреднения оценок за запланированные к выполнению лабораторные работы. Оценка практической работы формируется на основе следующих критериев: понимание предметной области и практического значения полученного/выбранного для себя задания, сложности полученного/выбранного задания, глубина исследовательской работы, проведенной студентом самостоятельно.

Оценка практической работы, выполняемой студентами в группе (проект), формируется на основе следующих критериев: получение студентами практически ценного результата, понимание всеми членами команды сути проекта и основных моментов его реализации, качество распределения нагрузки среди всех участников команды, глубина изучения командой дополнительных материалов по проекту.

Примерная тематика лабораторных занятий

Лабораторная работа №1

1. Установить и убедиться в работоспособности программных средств для последующей работы (MySQL Workbench и Oracle Express Edition, SQL Developer)
2. Настроить SQL Developer (создать соединение с базой данных и разблокировать учебную схему)
3. Разделиться на команды в рамках учебной группы составом не более 5 человек
4. Составить концептуальную и нормализованную схему базу данных (ЗНФ). Количество сущностей на схеме должно быть не меньше 7
5. Получить и отобразить на модели самостоятельно задание по внесению корректировок в бизнес-логику базы данных

Лабораторная работа №2

1. Подключиться к базе данных Oracle из SQL Developer
2. Разблокировать и ознакомиться со схемой HR
3. Представив себя владельцем рассматриваемой базы данных, написать как можно больше запросов в базу. Каждый запрос должен представлять практическую ценность для владельца базы данных и команда при защите данной работы должна это продемонстрировать на имеющихся данных.

4. Снабдить каждый запрос комментариями с описаниями логики его работы

Лабораторная работа №3

1. Требуется составить схему базы данных, приведенную к 3НФ, четко описать бизнес область и проставить все связи. Разрешается использовать схему с первой лабораторной работы
2. Требуется реализовать в Oracle собственную схему базы данных для созданного нового пользователя.
3. Требуется заполнить созданную базу данных информацией таким образом, чтобы в каждой таблице было как минимум 5 записей

Лабораторная работа №4

Перед студентами, как перед сотрудниками финансового/аналитического отдела, ставится задача проанализировать базу данных отдела кадров (HR) и предоставить руководителю финансового департамента краткое описание структурных подразделений организации. Для выполнения данного поручения потребуются не просто описать отчеты со сводной информацией, которые, вероятно, использует отдел кадров, а подкрепить свои выводы реальными данными.

Задания для данной работы выдаются преподавателем индивидуально каждой команде. Запросы, не имеющие практической ценности или написанные без использования конструкций «join», при выставлении оценки не учитываются.

В итоге работа должна представлять из себя реальный отчет, на основании которого руководитель подразделения (преподаватель) может сделать корректные выводы о работе подразделений.

Тематика контрольных мероприятий:

1. Составление студентами во время аудиторского занятия нормализованной схемы базы данных по заданной преподавателем бизнес-логике, проставление связей и их кардинальности
2. Написание студентами SQL-запроса к базе данных, схема которой будет предоставлена преподавателем.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются:

эвристический подход, который предполагает: осуществление студентами личностно-значимых открытий окружающего мира; демонстрацию многообразия решений большинства профессиональных задач и жизненных проблем; творческую самореализацию обучающихся в процессе создания образовательных продуктов; индивидуализацию обучения через возможность самостоятельно ставить цели, осуществлять рефлексии собственной образовательной деятельности;

практико-ориентированный подход, который предполагает: освоение содержания образования через решения практических задач; приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности; ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры; использование процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций;

метод учебной дискуссии, который предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме. Использование метода обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при решении проблем, определение способов их решения;

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;

метод группового обучения, который представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, предполагающую функционирование разных типов малых групп, работающих как над общими, так и специфическими учебными заданиями.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные ресурсы: разместить на образовательном портале комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебное издание для теоретического изучения дисциплины, методические указания к лабораторным занятиям, материалы текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к зачету, задания, тесты, вопросы для самоконтроля, список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов).

Самостоятельная (практическая) работа студентов по изучению дисциплины «Базы знаний и экспертные системы» выполняется в форме аудиторной и внеаудиторной работы. Студентам предлагается самостоятельное изучение ряда вопросов, что предполагает углубленное изучение основной и дополнительной литературы. Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний. При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной (практической) работы, предоставленной в системе дистанционного обучения: поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников по индивидуально-заданной проблеме курса; работы, предусматривающие решение задач и выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях; подготовка к контрольным работам; подготовка к экзамену.

Темы реферативных работ

1. Назначение аналитических баз данных.
2. Отличие транзакционных баз данных от аналитических.
3. Нормализация/денормализация аналитических баз данных.
4. Поколоночное и построчное хранение информации в базе данных.
5. Способы ускорения (оптимизация) SQL-запросов.
6. Типы данных в СУБД Oracle.
7. Обзор основных особенностей и сравнительный анализ современных баз данных (Kafka, Greenplum, Spark, Hadoop и прочие).
8. Способы защиты информации в базах данных.
9. Создание веб-интерфейса для работы с базой данных.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Назначение баз данных.
2. Интеграция баз данных и других информационных систем.
3. Назначение и сравнительный анализ нескольких современных баз данных.
4. Процесс проектирования базы данных.
5. Процесс нормализации баз данных. Первые 3 нормальные формы баз данных.
6. Язык SQL. Конструкции DDL.
7. Язык SQL. Конструкции DML.
8. Язык SQL. Конструкции DCL.
9. Язык SQL. Конструкции TCL.
10. Способы соединения таблиц базы данных на языке SQL.
11. Оптимизация запросов на языке SQL.
12. Аналитические базы данных, их предназначение и отличие от транзакционных баз данных.
13. Способы организации хранения информации в базе данных. Поколоночное и построчное хранение информации.

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)
OLAP-технологии	Цифровой экономики	Изменений в учебной программе не требуется	Протокол №11 от 30.06.2023

**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
цифровой экономики (протокол № _____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой
к.э.н., доцент

И.А. Карачун

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
к.ф.-м.н., доцент

А.А. Королева