

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусского
государственного университета

А.Д.Король

23 декабря 2024 г.

Регистрационный № 1874/б.



СИСТЕМЫ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности:

6-05-0533-07 Математика и компьютерные науки

Профилизация:

Веб-программирование и интернет-технологии,

2024 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 6-05-0533-07-2023 и учебных планов: № 6-5.4-55/03 от 15.05.2023, № 6-5.4-55/23з. от 31.05.2023, № 6-5.4-55/13и. от 31.05.2023.

СОСТАВИТЕЛИ:

Е.В. Шиманский, ст. преподаватель кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета Белорусского государственного университета;

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

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

М.В. Игнатенко, заведующий кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

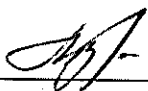
О.Г. Смолякова, доцент кафедры программного обеспечения информационных технологий факультета компьютерных систем и сетей Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования БГУ
(протокол № 5 от 18.12.2024);

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 5 от 19.12.2024)

Заведующий кафедрой



М.В. Игнатенко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – создание у студентов базы для широкого освоения современных средств Business Intelligence (BI), необходимых при решении практических задач в сфере профессиональной деятельности, проектировании и разработке информационно-аналитических систем, систем поддержки и принятия решений и других средств Business Intelligence.

Задачи учебной дисциплины

- Познакомить студентов с современными средствами Business Intelligence;
- расширение кругозора студентов в области их будущей профессиональной деятельности, знакомство с современными принципами и тенденциями анализа данных;
- изучение эффективных приложений для анализа и визуализации данных.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «Системы бизнес-аналитики» относится к модулю «Математическая информатика» компонента учреждения образования.

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

Дисциплина опирается на знания, полученные при изучении дисциплины «Методы программирования», «Технологии программирования», «Базы данных».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Системы бизнес-аналитики» должно обеспечить формирование следующих *специализированных* компетенций:

- Выполнять проектирование, разработку, тестирование, и маркетинг информационных решений в сети Интернет с учетом их последующего масштабирования и обработки возникающих больших объёмов данных.
- Разрабатывать информационные решения для поиска и извлечения данных, ставить и тестировать прикладные гипотезы на основе данных, разрабатывать специализированные модели машинного обучения и алгоритмы анализа данных, развертывать модели в том числе в облачной среде, осуществлять визуализацию и бизнес-анализ полученных решений.

В результате изучения дисциплины студент должен **знать:**

- основные принципы построения BI систем;
- основы построения аналитических отчетов и визуализации данных;

уметь:

- загружать данные из различных источников;
- анализировать требования для составления отчёта;

– уверенно ориентироваться в использовании объектов визуализации для поставленных задач;

иметь навык:

– извлечения, преобразования и загрузки данных из различных источников;

– создания и настройки модели данных с разработкой необходимых мер;

– создания аналитических отчётов в Power BI.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 4 семестре очной формы и в 6 семестре заочной формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины «Системы бизнес-аналитики» отведено:

– для очной формы получения высшего образования: 102 часа, в том числе 68 аудиторных часа, из них: лекции — 34 часов, лабораторные занятия — 30 часов, управляемая самостоятельная работа — 4 часа.

– для заочной формы получения высшего образования: 102 часа, в том числе 16 аудиторных часов, из них: лекции — 8 часов, лабораторные занятия — 8 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение в Business Intelligence и Power BI

Суть и понятие Business Intelligence. Обзор существующих BI-платформ. Основные компоненты Power BI. Этапы проведения аналитического исследования.

Тема 2. Загрузка данных из различных источников

Использование Excel как источник данных Power BI. Загрузка данных из CSV-файлов, СУБД, Интернета и др. источников.

Тема 3. Преобразование структуры данных и очистка данных

Операции со столбцами (удаление, объединение и разделение, операции с текстом, числами и датами, добавление вычисляемых столбцов);

Преобразования строк (удаление, фильтрация, удаление дубликатов, заполнение по строкам, работа с заголовками);

Операции с таблицами (pivot или сведение по столбцу, unpivot или отмена свёртывания столбцов, транспонирование, группировка строк).

Тема 4. Работа с несколькими запросами

Добавление запросов (Append);

Объединение запросов (Merge).

Тема 5. Language M

Особенности языка M. Основные типы данных: скалярные, списки, записи, таблицы. Стандартные библиотеки Number, Text, Date, List, Record, Table и др. Полуленивые вычисление, потоковая обработка запросов, сворачивание запросов. Условный оператор. Обработка ошибок. Создание функций.

Тема 6. Введение в модели данных

Управление моделями и создание связей. Настройка модели данных. Особенности связей между таблицами в Power BI. Автоматическое связывание таблиц и установка связей вручную.

Тема 7. Основы DAX

Создание вычисляемых столбцов и мер с использованием DAX-формул. Контекст вычисления DAX-формул.

Функции агрегаторы и функции итераторы. Функции фильтрации и изменения контекста. Функции категории Time Intelligence. Шаблоны вычислений с датами. Другие функции DAX.

Тема 8. Шаблоны DAX

Шаблоны, связанные со временем. Сравнение временных интервалов. Полуаддитивные вычисления. Статическая и динамическая сегментация. ABC-анализ. Новые и постоянные покупатели. Прогнозирование.

Тема 9. Визуализация данных

Визуализация данных. Обзор встроенных визуализаций. Настройка различных типов визуализации. Оформление визуализации.

Тема 10. Публикация данных и совместная работа с отчётами. Служба Power BI

Служба Power BI. Разделы службы Power BI. Публикация отчета. Настройка панели мониторинга.

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						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	Количество часов USP	
1	Введение в Business Intelligence и Power BI	2						Опрос
2	Загрузка данных из различных источников	4			4		2	Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
3	Преобразование структуры данных и очистка данных	4			6			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4	Работа с несколькими запросами	2			4		2	Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
5	Language M	6						Опрос
6	Введение в модели данных	2			2			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям. Контрольная работа
7	Основы DAX	4			4			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям. Контрольная работа
8	Шаблоны DAX	4			4			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям. Контрольная работа
9	Визуализация данных	4			4			Опрос, отчет по лабораторным /

											домашним заданиям. Контрольная работа
10	Публикация данных и совместная работа с отчётами. Служба Power BI	2				2					Опрос
	ВСЕГО аудиторных часов: 68	34				30				4	Зачет

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	Количество часов VCP	
1	Введение в Business Intelligence и Power BI	1			1			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
2	Загрузка данных из различных источников	1			1			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
3	Преобразование структуры данных и очистка данных	1			1			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4	Работа с несколькими запросами	1						Опрос
5	Language M	1			1			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
6	Введение в модели данных	1						Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
7	Основы DAX	1			1			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
8	Шаблоны DAX	1			1			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
9	Визуализация данных	1			1			Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
10	Публикация данных и совместная работа с отчётами. Служба Power BI	1			1			Опрос
	ВСЕГО аудиторных часов: 16	8			8			Зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Равив, Гил. Power Query в Excel и Power BI: сбор, объединение и преобразование данных / Гил Равив ; [пер. с англ. А. Сергеева]. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2021. - 480 с.

Дополнительная литература

1. Феррари, Альберто. Шаблоны DAX : наиболее полное собрание готовых к использованию решений на языке DAX для Power BI, Analysis Services и Power Pivot / Альберто Феррари, Марко Руссо ; перевод с английского А. Ю. Гинько . - Москва : ДМК Пресс, 2021 . - 407 с.
2. Пульс, Кен. Приручи данные с помощью Power Query в Excel и Power BI : использование Power Query для получения и преобразования исходных данных / Кен Пульс и Мигель Эскобар ; пер. с англ. А. Ю. Гинько . - Москва : ДМК Пресс, 2022 . - 571 с.
3. Интерактивное обучение работе с Microsoft Power BI. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/power-bi/guided-learning/>
4. Блог по Microsoft Power BI. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/blog/>
5. Power Query. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.youtube.com/playlist?list=PL84ESW5WdEfJkFpuhLHO_uAvX0-h3QxB1
6. Power BI. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=0GAkD4Hgc54&list=PL84ESW5WdEfKsX7AFgfv-AtGwoXf34W8t>
7. Справочник по функциям Power Query M. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/powerquery-m/power-query-m-function-reference>
8. Руководство по выражениям анализа данных (DAX) . [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/office/>

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

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

При оценке лабораторных/домашних заданий студента необходимо обращать внимание на: оригинальность подхода к решению проблемы, корректность используемых методов, практикоориентированность полученных

результатов, самостоятельность и аргументированность действий, свидетельства качества работ студента (отзывы, рецензии, оценки, показатели аналитика проекта т.д.), наличие самооценки студентом собственных работ (рефлексивные замечания, реплики, комментарии, проекты изменений).

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Системы бизнес-аналитики» учебным планом предусмотрен **зачёт**.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 2. Загрузка данных из различных источников (2 ч)

Задание 1. Загрузка данных из API НБ РБ

1. Посмотреть видео Power BI. Power Query. 05. Импорт данных из API НБ РБ (https://www.youtube.com/watch?v=najo_LuFvkw)

2. Адаптировать шаги из видео для получения курса указанной преподавателем валюты за период с 1995 года до настоящего времени.

3. В качестве решения прикрепить файл pbix.

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

Тема 4. Работа с несколькими запросами (2 ч)

Задание 2. Соединение запросов в Power Query

Было проведено анкетирование студентов. На каждый из вопросов опроса можно было дать несколько ответов. Каждый из ответов имеет свою стоимость в баллах.

Требуется посчитать количество баллов по каждому респонденту.

Результаты опроса и стоимость ответов содержаться в файле «Обработка анкет.xlsx» в таблицах «Анкеты» и «Баллы», соответственно.

В качестве решения прикрепить файл pbix.

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

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются следующие инновационные подходы:

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 рефлексию 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;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников по индивидуально заданной проблеме курса;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- работы, предусматривающие выполнение заданий, выдаваемых на лабораторных занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме.

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.).

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Суть и понятие Business Intelligence. Обзор существующих BI-платформ.
2. Основные компоненты Power BI.
3. Этапы проведения аналитического исследования.
4. Использование Excel как источник данных Power BI.
5. Загрузка данных из CSV-файлов, СУБД, Интернета и др. источников.
6. Операции со столбцами (удаление, объединение и разделение, добавление вычисляемых столбцов);
7. Преобразования по строкам (удаление, фильтрация, удаление дубликатов, заполнение по строкам, работа с заголовками);
8. Операции с таблицами (pivot или сведение по столбцу, unpivot или отмена свёртывания столбцов, транспонирование, группировка строк).
9. Добавление запросов (Append); Объединение запросов (Merge).

10. Управление моделями и создание связей. Настройка модели данных. Особенности связей между таблицами в Power BI.
11. Автоматическое связывание таблиц и установка связей вручную.
12. Создание вычисляемых столбцов и мер с использованием DAX-формул. Контекст вычисления DAX-формул.
13. Функции агрегаторы и функции итераторы.
14. Функции фильтрации и изменения контекста.
15. Функции категории Time Intelligence.
16. Шаблоны, связанные со временем. Сравнение временных интервалов. Полуаддитивные вычисления.
17. Статическая и динамическая сегментация. ABC-анализ.
18. Прогнозирование.
19. Визуализация данных. Обзор встроенных визуализаций.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название Кафедры	Предложения об изменении в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Учебная дисциплина не требует согласования			

Заведующий кафедрой
к. физ.-мат. наук, доцент



М.В. Игнатенко

18.12. 2024г.

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
 _____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

 (ученая степень, ученое звание)

 (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (ученая степень, ученое звание)

 (И.О.Фамилия)