

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

О.Г. Прохоренко

«08» июля 2022 г.

Регистрационный № УД – 11262/уч.

Анализ и визуализация данных

**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)

2022 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 03 01-2021, учебных планов: №G31-1-208/уч. от 22.03.2022 г., №G31-1-220/уч. ин. от 27.05.2022 г., №G31-1-016/уч. от 25.05.2021, №G31-1-010/уч-ин. от 31.05.2021, G31-1-002/уч-з. от 31.05.2021.

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.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

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

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования БГУ
(протокол № 11 от 12.05.2022 г.);

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 6 от 29.06.2022 г.)

Зав. кафедрой _____

 Волков В. М.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – создание у студентов базы для широкого использования возможностей анализа данных, визуализации данных и совместной работы с отчётами.

Задачи учебной дисциплины

- 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 «Анализ и визуализация данных» относится к модулю «Программирование» 2 компонента учреждения высшего 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» и «Технологии программирования».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Анализ и визуализация данных» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

базовые профессиональные компетенции:

БПК-3. Применять современные компьютерные математические системы для проведения вычислительного (компьютерного) эксперимента.

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

БПК-9. Применять инновационные информационные технологии и современные языки программирования.

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 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;
- владеть:
- навыками извлечения, преобразования и загрузки данных из различных источников;
 - навыками создания и настройки модели данных с разработкой необходимых мер;
 - навыками создания аналитических отчётов в Power BI.

Структура учебной дисциплины

Учебная дисциплина «Анализ и визуализация данных» изучается в 3 семестре дневной формы получения высшего образования и в 3-4 семестре заочной формы получения высшего образования.

Для направления специальности 1-31 03 01-02 Математика (научно-педагогическая деятельность):

– для очной формы получения высшего образования на данную дисциплину отводится всего 90 часов, в том числе 36 аудиторных часа, из них: лекции - 18 часов, лабораторные занятия - 14 часов, управляемая самостоятельная работа - 4 часа;

– для заочной формы получения высшего образования на данную дисциплину отводится всего 90 часов, в том числе 8 аудиторных часов, из них: лекции - 4 часа, лабораторные занятия - 4 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен.

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 (Append), аналог UNION ALL в SQL;

Объединение (Merge), аналог JOIN в SQL.

Тема 5. Language M

Особенности языка M. Основные типы данных. Условный оператор. Обработка ошибок. Создание функций. Операции над списками и таблицами.

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.

Агрегатные функции.

Функции фильтрации и изменения контекста (CALCULATE, FILTER, ALL и т.п.).

Другие функции DAX.

Тема 8. Визуализация данных

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

Тема 9. 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

Дневная форма получения образования с применением электронных средств обучения (ДО)
для специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям)

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

Номер раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1 Введение в Business Intelligence и Power BI	2					Опрос
2 Загрузка данных из различных источников	2			2		Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
3 Преобразование структуры данных и очистка данных	2			2		Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4 Работа с несколькими запросами	2			2	2	Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
5 Language M	2					Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
6 Введение в модели данных	2			2		Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
7 Основы DAX	2			2		Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
8 Визуализация данных	2			2		Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
9 Публикация данных и совместная работа с отчетами. Служба Power BI	2			2		Опрос
ВСЕГО аудиторных часов: 36	18			14		4 Экзамен

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	
1	Введение в Business Intelligence и Power BI	0,5			0,5	Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
2	Загрузка данных из различных источников					
3	Преобразование структуры данных и очистка данных	0,5			0,5	Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
4	Работа с несколькими запросами	0,5			0,5	Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
5	Language M	0,5			0,5	Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
6	Введение в модели данных	0,5			0,5	Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
7	Основы DAX	0,5			0,5	Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
8	Визуализация данных	0,5			0,5	Опрос, отчет по лабораторным / домашним заданиям
9	Публикация данных и совместная работа с отчетами. Служба Power BI	0,5			0,5	Опрос
	ВСЕГО аудиторных часов: 8	4			4	Экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

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.
2. Руссо, Марко. Подробное руководство по DAX: бизнес-аналитика с Microsoft Power BI, SQL Server Analysis Services и Excel / Марко Руссо и Альберто Феррари ; пер. с англ. А. Ю. Гинько . - Москва : ДМК Пресс, 2021 . - 774 с.

Перечень дополнительной литературы

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/>
9. Общие сведения о панелях мониторинга для разработчиков Power BI. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/power-bi/service-dashboards>

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 работ студента необходимо обращать внимание на: актуальность проекта, содержание и степень развития проекта, 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 текущей аттестации по дисциплине «Анализ и визуализация данных» учебным планом предусмотрен экзамен (в 3 семестре дневной формы получения высшего образования, 4 семестре заочной формы получения высшего образования).

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 для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в итоговую отметку:

Формирование отметки за текущую успеваемость:

- ответы на аудиторных занятиях – 10 %;
- каждая из лабораторных работ по темам имеет равный вес, суммарный вес всех лабораторных работ равен 90 %.

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

Итоговая отметка 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

– Критериев оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53-ПО).

**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 rbiх.

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 rbiх.

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 лично-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, кроме подготовки к экзамену, подготовка к зачету

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.). Вопросы к экзамену 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)
Технологии программирования	Веб-технологий и компьютерного моделирования	Отсутствуют	Вносить изменения в содержание учебной программы не требуется (протокол № 11 от 12.05.2022 г.)

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

на ____ / ____ учебный год.

№. п/п	Дополнения и изменения	Основание
		o

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

Заведующий кафедрой
Доктор физ. мат. наук, доцент

В.М. Волков

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Доктор физ. мат. наук, доцент

С.М. Босяков