

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО
Директор физтех-школы
аэрокосмических технологий
С.С. Негодяев

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Бизнес-анализ данных в логистических системах
по направлению:	Системный анализ и управление
профиль подготовки:	Системный анализ и управление в больших системах Физтех-школа Аэрокосмических Технологий кафедра логистических систем и технологий
курс:	2
квалификация:	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 30 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Количество контрольных работ, заданий: 2

Программу составил: Е.А. Старостин

Программа обсуждена на заседании кафедры логистических систем и технологий 04.06.2020

Аннотация

Курс предназначен для обучения основным функциям в Microsoft Power BI от начала загрузки данных до визуализации данных и их представления в облаке.

В курсе показано как собирать данные из разных источников, включая как структурированные источники данных, так и полу-структурированные, так и полностью не структурированные данные. Разобрано подробно как создавать модели на основе этих данных, как строить быстро вычисляемые меры, для использования в интерактивной визуализации данных. Подробно рассмотрены различные способы визуализации данных и ключевые их настройки. После рассматривается возможность публиковать полученные отчеты в облаке и поддерживать их актуальность в режиме реального времени. Курс предназначен для начального знакомства с Microsoft Power BI с постепенным переходом до углубленного понимания использования данного инструмента.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- формирование знаний об инструменте Microsoft Power BI и формирование практических навыков применения изученных методов визуализации данных при анализе данных.

Задачи дисциплины

- освоение студентами подходов, методов и инструментария для построения модели с целью анализа полученных данных и их графической визуализации на примере Microsoft Power BI;
- приобретение в условиях слабой структурированности и многомерности данных практических навыков извлечения знаний и их интеграции в визуальные системы для последующего построения эффективных аналитических моделей макросистем;
- приобретение умения интерпретировать полученные результаты для построения систем поддержки принятия решений с целью оптимизации деятельности и объяснения природы возникающих в макросистемах эффектов.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
ОПК-4 Способен применять методы математического, функционального и системного анализа для задач моделирования, анализа и синтеза автоматического управления техническими объектами	ОПК-4.1 Знает понятия, законы и теории математического, функционального и системного анализа
	ОПК-4.2 Проводит анализ и моделирование при помощи методов математического, функционального и системного анализа при решении прикладных и теоретических задач автоматического управления техническими объектами
ПК-2 Способен проводить моделирование системно-аналитических комплексов и их компонентов	ПК-2.1 Имеет глубокое знание и понимание дисциплин математического моделирования
	ПК-2.2 Владеет навыками работы с современными компьютерными пакетами программ для моделирования и расчётов

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- современные проблемы построения визуальных систем;
- базовые подходы, методы и модели системного анализа, позволяющие проводить анализ данных с визуализацией динамики различных классов макросистем;
- спецификации современных визуальных систем;
- теоретические и практические аспекты подхода для анализа визуальных систем и идентификации параметров моделей (извлечения знаний).

уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения визуально-прикладных задач, связанных с анализом широкого класса информационных систем;
- эффективно использовать Microsoft Power BI технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- применять дискретные и непрерывные методы и модели для анализа больших объемов данных и проводить идентификацию стохастических моделей, адекватных конкретным данным.

владеть:

- прикладным аппаратом Microsoft Power BI в области построения визуальных моделей макросистем, идентификации параметров моделей и извлечения знаний и интегральных характеристик систем с целью структурно-функционального анализа, проектирования и построения сценариев динамики макросистем;
- навыками анализа большого объема данных;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Введение в решения самостоятельной бизнес-аналитики	2	2		2
2	Введение в Microsoft Power BI	2	2		2
3	Загрузка различных данных в Microsoft Power BI	2	2		2
4	Трансформация и обработка данных	2	2		2
5	Создания моделей данных	4	4		4
6	Введение в DAX	4	4		4
7	Углубленное использование DAX	2	2		2
8	Основы визуализации данных	2	2		2
9	Углубленное изучение визуализации данных	2	2		2
10	Прямое подключение	2	2		2
11	API для разработчиков	2	2		2
12	Мобильное приложение Microsoft Power BI	4	4		4
Итого часов		30	30		30
Подготовка к экзамену		0 час.			

Общая трудоёмкость	90 час., 2 зач.ед.
--------------------	--------------------

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 3 (Осенний)

1. Введение в решения самостоятельной бизнес-аналитики

Знакомство с бизнес-аналитикой. Введения в анализ данных. Введения в визуализацию данных. Обзор самостоятельной бизнес - аналитики. Инструменты Microsoft для самостоятельной бизнес-аналитики. Обзор корпоративных решений анализа данных.

2. Введение в Microsoft Power BI

Установка необходимого инструментария. Основные блоки работы в Microsoft Power BI. Понятие import data/live Connection/direct Query. Служба power query. Установка Microsoft Power BI Desktop.

3. Загрузка различных данных в Microsoft Power BI

Использование MS Excel как источник данных Microsoft Power BI. Особенности загрузки MS Excel данных. Загрузка неструктурированных данных из JSON. Загрузка полу-структурированных данных из CSV-файла. Настройка типов полей. Использование баз данных как источник загрузки данных.

4. Трансформация и обработка данных

Введения в язык M. Основные особенности при работе в Microsoft Power BI. Ключевые отличия от функционального языка программирования. Разбор часто используемых функций, особенности их работы. Знакомство с языком R и Python для трансформации данных на Microsoft Power BI. Трансформация загруженных данных и подготовка их для окончательной модели.

5. Создания моделей данных

Реляционные связи в модели. Multidimensional и Tabular подходы к построению моделей, ключевые отличия. Multidimensional – ключевые преимущества. Tabular – ключевые преимущества. Выбор подхода и формирование итоговой модели в Microsoft Power BI.

6. Введение в DAX

Основы понятия работы с DAX. Метрики в Microsoft Power BI и языке DAX. Основные функции при работе с DAX. Sum, count, avg, min, max – отличия от привычных функций в SQL запросах. Изучение функций DAX.

7. Углубленное использование DAX

Углубленное изучения функций DAX. Filter – фильтрация таблиц, ALL – отмена всех фильтраций в данных. Calculation – основа работа с функциями, которые на выходе формируют табличные значения. Изучения углубленных функций DAX.

8. Основы визуализации данных

Построение первых моделей визуализаций: Line Chart, гистограммы, pie chart. Ключевые особенности при визуализации данных. Основные формы заполнения полей. Визуализация данных, на основе основных форм предоставления.

9. Углубленное изучение визуализации данных

Усложняем визуализацию: Python и R как основа пользовательских визуализаций данных. Визуализация данных функциями R и Python.

10. Прямое подключение

Развертывание разработанной модели в облако. Подключения различных источников данных в облаке. Подключение к службе анализа данных. Основные этапы и возможности работы. Прямое подключение.

11. API для разработчиков

API для разработчиков как подключиться и использовать. Основные функции при работе с API. Разработка пользовательской визуализации за счет создание API. Использование API для разработчиков.

12. Мобильное приложение Microsoft Power BI

Мобильное приложение Microsoft Power BI. Загрузка и использование мобильного приложения Microsoft Power BI. Встраиваемые компоненты Microsoft Power BI.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитория, компьютер и мультимедийное оборудование (проектор, экран, интерактивная доска).

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

Литература для самостоятельного изучения:

1. Руссо М., Феррари А. Анализ данных при помощи Microsoft Power BI и Power Pivot для Excel – М.: ДМК Пресс, 2020. – 288с
2. Руссо М., Феррари А. Подробное руководство по DAX: бизнес-аналитика с Microsoft Power BI, SQL Server Analysis Services и Excel / пер. с англ. А. Ю. Гинько. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 776 с.: ил
3. Холи Р., Холи Д. Excel. Трюки: 100 профессиональных примеров. – СПб.: Питер, 2005. – 287 с

Дополнительная литература

Литература для самостоятельного изучения:

1. А. Дубина, С. Орлова, И. Шубина, А. Хромов. Excel для экономистов и менеджеров. Экономические расчеты и оптимизационное моделирование в среде Excel. – М.: Питер, 2004. – 285 с.
2. К. Карлберг: Бизнес-анализ с использованием Excel. – М.: Вильямс, 2019. – 576 с.
3. М. Александер, Р. Куслейка “Excel 2016. Профессиональное программирование на VBA” – М.: Диалектика, 2018. – 784 с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека МФТИ: www.lib.mipt.ru
2. Федеральный портал «Российское образование»: www.edu.ru

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В образовательном процессе могут использоваться при необходимости дистанционные занятия и вебинары с использованием коммуникационного программного обеспечения Zoom, сервиса видеотелефонной связи Google Meet, веб-сервиса Google Класс.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение курса требует большой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы,
- проработку учебного материала (по конспектам лекций, семинаров, учебной и научной литературе);
- решение задач, предлагаемых студентам на лекциях и практических занятиях,
- подготовку к контрольным, самостоятельным работам и тестам.

Руководство и контроль за самостоятельной работой студента осуществляется в результате анализа итогов контрольных, самостоятельных работ, а также индивидуальных консультаций.

Показателем владения материалом служит умение ставить и решать задачи. Для формирования умения применять теоретические знания на практике студенту необходимо решать как можно больше задач.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению: Системный анализ и управление
профиль подготовки: Системный анализ и управление в больших системах
Физтех-школа Аэрокосмических Технологий
кафедра логистических систем и технологий
курс: 2
квалификация: магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Дифференцированный зачет

Разработчик: Е.А. Старостин

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
ОПК-4 Способен применять методы математического, функционального и системного анализа для задач моделирования, анализа и синтеза автоматического управления техническими объектами	ОПК-4.1 Знает понятия, законы и теории математического, функционального и системного анализа
	ОПК-4.2 Проводит анализ и моделирование при помощи методов математического, функционального и системного анализа при решении прикладных и теоретических задач автоматического управления техническими объектами
ПК-2 Способен проводить моделирование системно-аналитических комплексов и их компонентов	ПК-2.1 Имеет глубокое знание и понимание дисциплин математического моделирования
	ПК-2.2 Владеет навыками работы с современными компьютерными пакетами программ для моделирования и расчётов

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Бизнес-анализ данных в логистических системах» обучающийся должен:

знать:

- современные проблемы построения визуальных систем;
- базовые подходы, методы и модели системного анализа, позволяющие проводить анализ данных с визуализацией динамики различных классов макросистем;
- спецификации современных визуальных систем;
- теоретические и практические аспекты подхода для анализа визуальных систем и идентификации параметров моделей (извлечения знаний).

уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения визуально-прикладных задач, связанных с анализом широкого класса информационных систем;
- эффективно использовать Microsoft Power BI технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- применять дискретные и непрерывные методы и модели для анализа больших объемов данных и проводить идентификацию стохастических моделей, адекватных конкретным данным.

владеть:

- прикладным аппаратом Microsoft Power BI в области построения визуальных моделей макросистем, идентификации параметров моделей и извлечения знаний и интегральных характеристик систем с целью структурно-функционального анализа, проектирования и построения сценариев динамики макросистем;
- навыками анализа большого объема данных;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

3. Перечень типовых контрольных заданий, используемых для оценки знаний, умений, навыков

Текущий контроль проводится во время лекций путем подготовки и защиты рефератов по предложенным преподавателем темам.

Примерный список тем рефератов:

1. Отчет компании, показывающий динамику оборота компании на основе чеков компании
2. Отчет компании, показывающий динамику оборачиваемости остатков на основе чеков и остатков компании
3. Отчет компании, показывающий динамику уровня сервиса на основе остатка компании
4. Отчет компании, показывающий динамику показателя ROIC на основе чеков и остатков компании
5. Отчет компании, показывающий динамику оборота компании на основе чеков компании в разрезе товарных категориях
6. Отчет компании, показывающий динамику оборачиваемости остатков на основе чеков и остатков компании в разрезе товарных категориях
7. Отчет компании, показывающий динамику уровня сервиса на основе остатка компании в разрезе товарных категориях
8. Отчет компании, показывающий динамику показателя ROIC на основе чеков и остатков компании в разрезе товарных категориях
9. Отчет оценки точности прогноза разных моделей прогнозирования
10. Отчет оценки точности прогноза разных моделей прогнозирования в разрезе товарных категорий

Обучающийся должен проявить всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоить основную литературу и быть знакомым с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоить взаимосвязь основных понятий дисциплины, решать предложенные преподавателем задачи.

Реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом, что подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения. Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза информации, полученной из нескольких литературных или интернет-источников. Минимальный объем реферата 15 страниц, обязательно наличие заключения и выводов.

Реферат оценивается по следующим критериям:

Критерии	Показатели
Авторская позиция	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой,

		систематизировать и структурировать материал; - наличие заключения и выводов; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
	Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
	Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
	Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Критерии оценивания рефератов

Оценка	Критерии оценки
9-10 баллов	выставляется, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
7-8 баллов	выставляется, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты; в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
4-6 баллов	выставляется, если имеются существенные отступления от требований к реферированию; в частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
1-3 балла	выставляется, если тема реферата не раскрыта, выявлено существенное непонимание проблемы или же реферат не представлен вовсе.

1. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся по итогам обучения

Промежуточная аттестация по дисциплине «Бизнес-анализ данных в логистических системах» осуществляется в формате дифференцированного зачета, который проводится в устной форме.

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Введение в решения самостоятельной бизнес-аналитики
2. Основные блоки работы в Microsoft Power BI.
3. Понятие import data/ live Connection/ Direct Query.
4. Служба Power Query.
5. Загрузка различных данных в Power BI
6. Использование Excel как источник данных Power BI.
7. Особенности загрузки Excel данных.
8. Загрузка неструктурированных данных из JSON.
9. Загрузка полу-структурированных данных из CSV.
10. Трансформация и обработка данных.
11. R и Python для трансформации данных на Power BI.
12. Создания моделей данных.
13. Реляционные связи в модели.
14. Multidimensional и Tabular подходы к построению моделей, ключевые отличия.
15. Основы понятия работы с DAX.
16. DAX. Filter – фильтрация таблиц
17. Основы визуализации данных
18. Разворачивание разработанной модели в облако.
19. Подключения различных источников данных в облаке.
20. Подключение к службе анализа данных.
21. API для разработчиков
12. Мобильное приложение Power BI

Примеры билетов:

Билет 1.

1. Разворачивание разработанной модели в облако.
2. Основные блоки работы в Microsoft Power BI

Билет 2.

1. DAX. Filter – фильтрация таблиц
2. Служба Power Query.

Критерии оценивания

Оценка «отлично (10)» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «отлично (9)» выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «отлично (8)» выставляется студенту, показавшему систематизированные, знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений;

Оценка «хорошо (7)» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «хорошо (6)» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «хорошо (5)» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «удовлетворительно (4)» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «удовлетворительно (3)» выставляется студенту, показавшему фрагментарный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «неудовлетворительно (2)» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Оценка «неудовлетворительно (1)» выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,

При проведении дифференцированного зачета обучающемуся предоставляется от 15 до 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не превышает 20 минут.

При подготовке к опросу по билету обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, конспектами лекций, а также справочной литературой, вычислительной техникой и другими источниками информации.

Во время проведения опроса по билету обучающиеся могут пользоваться только подготовленными материалами.

Текущий контроль осуществляется в виде проведения двух контрольных работ.

Итоговый контроль проводится в форме дифференцированного зачёта – ответы на вопросы по билетам на темы дисциплины.

Оценка за промежуточный контроль учитывает оценку Промежуточный

Итоговая оценка учитывает оценку за промежуточный контроль Промежуточный (за 2 реферата) и оценку за работу непосредственно на зачете Одифф.зачет и рассчитывается по формуле:

Оитоговая = $0.5 * \text{Одифф.зачет} + 0.5 * \text{Промежуточный}$. Округляется до ближайшего целого.