

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

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

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Бизнес-анализ данных в логистических системах
<b>по направлению:</b>	Системный анализ и управление
<b>профиль подготовки:</b>	Системный анализ и управление в больших системах Физтех-школа Аэрокосмических Технологий кафедра логистических систем и технологий
<b>курс:</b>	2
<b>квалификация:</b>	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](http://www.lib.mipt.ru)
2. Федеральный портал «Российское образование»: [www.edu.ru](http://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)**

<b>по направлению:</b>	Системный анализ и управление
<b>профиль подготовки:</b>	Системный анализ и управление в больших системах Физтех-школа Аэрокосмических Технологий кафедра логистических систем и технологий
<b>курс:</b>	<u>2</u>
<b>квалификация:</b>	магистр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Дифференцированный зачет	
<b>Разработчик:</b>	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\* Одифф.зачет + 0.5\*Промежуточный. Округляется до ближайшего целого.