

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

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы
прикладной математики и
информатики**

А.М. Райгородский

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Продуктовая аналитика. Дополнительные главы
по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	Проектирование и разработка комплексных бизнес-приложений Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики центр практик и стажировок ФПМИ
курс:	3
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 75 час.

Всего часов: 135, всего зач. ед.: 3

Программу составил: И.Г. Эрлих, канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании центра практик и стажировок ФПМИ 12.02.2024

Аннотация

Продуктовая аналитика – это направление в индустрии, которое отвечает за data-driven подход к решению продуктовых и маркетинговых задач и проблем, а также к развитию любого продукта. Курс направлен на то, чтобы дать учащимся готовый набор инструментов и теории, необходимых для работы продуктовым аналитиком. Задания в курсе будут основаны на реальных примерах и практических задачах реальных компаний. Также каждая тема будет сопровождаться обсуждением интересных сопутствующих кейсов из индустрии. Большое внимание будет уделено основам математической статистики, применяемым на практике в задачах проверки гипотез и аб тестирования.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Дать широкое понимание продуктового подхода к решению задач, познакомить с основными инструментами продуктовой аналитики и теоретической базой, необходимой для решения аналитических задач.

Задачи дисциплины

- познакомить с продуктовыми метриками;
- познакомить с проверкой гипотез в продукте;
- познакомить с а/б тестированием в продукте;
- познакомить с основными фреймворками для аналитика – базами данных, инструментами визуализации.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области
	ОПК-2.3 Знает основные требования информационной безопасности
ОПК-3 Способен составлять и оформлять	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения

научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.2 Владеет на практике методологией составления научно-технических отчетов (проектов)
	ОПК-3.3 Владеет методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации
	ПК-2.2 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого научного коллектива
	ПК-2.3 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные продуктовые метрики, их свойства, тонкости использования;
- основы статистики для решения задач проверки гипотез;
- основы а/б тестирования в продукте.

уметь:

- строить и визуализировать основные метрики продукта;
- проверять гипотезы, запускать а/б тесты;
- работать с данными.

владеть:

- навыками data-driven подхода в продукте.

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	Продуктовый аналитик. Потребность, навыки, инструменты	3	3		10
2	Основные метрики продукта	3	3		10
3	Тестирование гипотез. Введение	3	3		10

4	Тестирование гипотез. Сравнение средних.	3	3		10
5	Тестирование гипотез. Т-распределение	3	3		7
6	Дисперсионный анализ	4	4		7
7	Регрессионный анализ	4	4		7
8	Тестирование гипотез для нечисловых переменных	4	4		7
9	Непараметрические критерии	3	3		7
Итого часов		30	30		75
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		135 час., 3 зач.ед.			

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

Семестр: 6 (Весенний)

1. Продуктовый аналитик. Потребность, навыки, инструменты

Что такое продуктовая аналитика. Какие задачи решает. Какие инструменты использует.

2. Основные метрики продукта

MAU, DAU – достоинства и недостатки. Sticky-Factor. Отток. Retention. LTV. ARPU.

3. Тестирование гипотез. Введение

Генеральная и выборочные совокупности. Репрезентативная выборка. Функция распределения. Плотность распределения. Дисперсия. Квантили. Центральная предельная теорема. Доверительный интервал. Размер выборки. Бутстреп.

4. Тестирование гипотез. Сравнение средних.

p-value, стат-значимость. Односторонние и двусторонние критерии. Ошибки первого и второго рода. Мощность.

5. Тестирование гипотез. Т-распределение

Т-распределение. Т-критерий Стьюдента. Сравнение двух средних. Проверка на нормальность.

6. Дисперсионный анализ

Множественное сравнение. ANOVA.

7. Регрессионный анализ

Корреляция. Регрессионный анализ на практическом примере.

8. Тестирование гипотез для нечисловых переменных

Нечисловые переменные. Расстояние Пирсона. Критерий хи-квадрат. Тест Мак-Немара. Q-критерий Кохрена. Тест Фишера.

9. Непараметрические критерии

Критерии Мана-Уитни. Сравнение с Рос-Аус. Критерий Вилкоксона.

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

Учебная аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием (проектор, звуковая система).

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Теория вероятностей и математическая статистика, учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — Москва, Юрайт, 2020.— URL: <https://urait.ru/bcode/449646> (дата обращения: 15.12.2020). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

Дополнительная литература

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

Не используются

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

На занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций. Для контроля и коррекции знаний обучающиеся могут использовать компьютерное тестирование.

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

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

Успешное освоение дисциплины требует:

- посещения студентом всех видов аудиторных занятий;
- ведения конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественной самостоятельной подготовки к практическим занятиям, активной работы на них;
- активной самостоятельной и аудиторной работы студента;
- своевременной сдачи преподавателю заданий по аудиторным видам работ.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	Проектирование и разработка комплексных бизнес-приложений Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики центр практик и стажировок ФПМИ
курс:	<u>3</u>
квалификация:	бакалавр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (весенний) - Дифференцированный зачет	
Разработчик:	И.Г. Эрлих, канд. физ.-мат. наук, доцент

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области
	ОПК-2.3 Знает основные требования информационной безопасности
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
	ОПК-3.2 Владеет на практике методологией составления научно-технических отчетов (проектов)
	ОПК-3.3 Владеет методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации
	ПК-2.2 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого научного коллектива

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Продуктовая аналитика. Дополнительные главы» обучающийся должен:

знать:

- основные продуктовые метрики, их свойства, тонкости использования;
- основы статистики для решения задач проверки гипотез;
- основы а/б тестирования в продукте.

уметь:

- строить и визуализировать основные метрики продукта;
- проверять гипотезы, запускать а/б тесты;
- работать с данными.

владеть:

- навыками data-driven подхода в продукте.

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

В течение курса студенты выполняют проект, состоящий из набора домашних заданий, выполняемых в командах по 4 человека:

1. Построить набор метрик для клиентского приложения Такси (0-4 балла)
2. Написать ТЗ на разработку по логированию данных, по которым будут считаться метрики (0-3 балла)
3. По логам сервиса рассчитать метрики для клиентского приложения Такси (0-4 балла)
4. Презентовать аналитическую инфраструктуру своего сервиса (0-6 баллов)
5. Визуализировать построенные метрики в DataLens (0-4 балла)
6. Построить бизнес-модель клиентской части Такси (0-5 баллов)
7. Найти точки роста приложения по данным и построить гипотезы, которые можно проверить (0-5 баллов)
8. Посчитать результаты А/В теста и принять решение о развитии бизнеса (0-3 балла)
9. Провести маркетинговое исследование (0-3 балла)
10. Презентовать результаты своей работы и потенциальные направления развития бизнеса и аналитической инфраструктуры (0-6 баллов)

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Что такое продуктовая аналитика и какова ее роль в разработке продуктов?
2. Какие ключевые метрики используются в продуктовой аналитике, и как они помогают оценить успех продукта?
3. Какие методы анализа данных применяются для изучения поведения пользователей в продукте?
4. Какие инструменты и технологии используются для сбора и анализа данных в продуктовой аналитике?
5. Какие этапы жизненного цикла продукта можно выделить, и как продуктовая аналитика помогает оптимизировать каждый из них?
6. Какие методы А/В-тестирования применяются в продуктовой аналитике, и какие преимущества они предоставляют при принятии решений о продукте?
7. Какие факторы следует учитывать при анализе пользовательского опыта в продуктовой аналитике?

8. Какие типы отчетности используются для представления результатов продуктового анализа руководству компании?
9. Какие методы прогнозирования спроса и поведения пользователей могут быть применены в продуктовой аналитике?
10. Какие роли и обязанности у специалистов по продуктовой аналитике в компании?
11. Каким образом продуктовая аналитика может быть использована для оптимизации маркетинговых стратегий продукта?
12. Какие вызовы могут возникнуть при работе с данными в продуктовой аналитике, и как их можно преодолеть?
13. Какие факторы следует учитывать при формировании стратегии сбора данных для продуктового анализа?
14. Какие методы сегментации пользователей используются в продуктовой аналитике, и как они помогают понять потребности различных групп пользователей?

Критерии оценивания

Оценка "Отлично" (10) - полностью и вовремя решены все задачи без ошибок. Продemonстрирован грамотный подход к решению задач, реализованы оптимальные алгоритмы, код оформлен в едином удобочитаемом стиле.

Оценка "Отлично" (9) - полностью и вовремя решены все задачи без ошибок. Продemonстрирован грамотный подход к решению задач, реализованы оптимальные алгоритмы.

Оценка "Отлично" (8) - полностью и вовремя решены все задачи без ошибок. Продemonстрирован грамотный подход к решению задач.

Оценка "Хорошо" (7) - полностью решены все задачи. Допущены несущественные ошибки.

Оценка "Хорошо" (6) - полностью решено большинство задач. В некоторых задачах допущены и не исправлены ошибки, либо некоторые задачи решены частично.

Оценка "Хорошо" (5) - полностью решено две трети задач. В некоторых задачах допущены и не исправлены ошибки, либо некоторые задачи решены частично.

Оценка "Удовлетворительно" (4) - полностью решено более половины задач. В остальных задачах допущены и не исправлены ошибки, либо некоторые задачи решены частично.

Оценка "Удовлетворительно" (3) - полностью решено более половины задач.

Оценка "Неудовлетворительно" (2) - решено менее половины задач.

Оценка "Неудовлетворительно" (1) - не решено ни одной задачи.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Дифференцированный зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи заданий и других видов работ, предусмотренных программой дисциплины и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

При проведении устного дифференцированного зачета обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося не должен превышать одного астрономического часа.

Во время проведения дифференцированного зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой, конспектами лекций или другими материалами.