**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**
**(РУТ (МИИТ)**

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Исследования пользовательского опыта и A/B-тестирование в аналитике

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Цифровая инженерия транспортных процессов

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 937226
Подписал: руководитель образовательной программы Проневич Ольга Борисовна
Дата: 07.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся профессиональных знаний и практических навыков в области исследования пользовательского опыта, планирования контролируемых экспериментов, статистической проверки гипотез и визуальной интерпретации результатов для принятия продуктовых и управленческих решений.

Дисциплина предназначена для формирования и закрепления у обучающихся компетенций, необходимых для решения следующих профессиональных задач:

- формулирование исследовательских и статистических гипотез, выбор метрик пользовательского опыта и критериев принятия решений;
- проектирование, проведение и анализ A/A-, A/B- и многовариантных экспериментов;
- применение доверительных интервалов, t-тестов, ??, ANOVA и иных методов сравнения групп;
- визуализация экспериментальных результатов, оценка рисков некорректной интерпретации и подготовка аналитических рекомендаций.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**МП-ДТМ-1** - Способен управлять технологическими решениями в продуктовом контексте.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- основные подходы к исследованию пользовательского опыта, количественные и качественные методы изучения поведения пользователей;
- принципы экспериментального дизайна, рандомизации, выбора единицы наблюдения, формирования контрольной и экспериментальной групп;
- понятия статистической и практической значимости, размера эффекта, мощности теста и минимально детектируемого эффекта;
- предпосылки применения параметрических и непараметрических критериев, методы проверки качества экспериментальных данных;

- риски множественного тестирования, преждевременной остановки эксперимента, смещения отбора и нарушения независимости наблюдений;

- принципы визуализации результатов экспериментов и требования к аналитическому отчету для принятия продуктовых и управленческих решений.

**Уметь:**

- формулировать исследовательскую проблему, определять целевые, диагностические и защитные метрики пользовательского опыта;

- проектировать A/A-, A/B- и многовариантные эксперименты, выбирать единицу рандомизации и правила включения участников;

- рассчитывать доверительные интервалы, размер эффекта, статистическую - мощность, необходимый объем выборки и продолжительность эксперимента;

- применять t-тесты, критерии для долей, ??, ANOVA и непараметрические методы с учетом предпосылок и структуры данных;

- выявлять ошибки инструментирования, sample ratio mismatch, выбросы, пропуски и иные нарушения качества экспериментальных данных;

манализировать результаты эксперимента по сегментам, оценивать устойчивость выводов и отличать статистическую значимость от бизнес-эффекта;

- готовить визуализации, дашборды и аналитические рекомендации по результатам UX-исследований и экспериментов.

**Владеть:**

- навыками планирования и документирования пользовательского исследования и контролируемого эксперимента;

- навыками подготовки и валидации событийных данных для экспериментального анализа;

н- авыками расчета доверительных интервалов, p-value, размеров эффекта и мощности статистических критериев;

- навыками применения Python, SQL и табличных процессоров для анализа A/B-тестов;

- навыками визуального представления неопределенности, динамики метрик и различий между экспериментальными группами;

- навыками интерпретации ложноположительных и ложноотрицательных результатов и управления рисками принятия решений;

- навыками проведения A/B-тестов вариантов панелей мониторинга и пользовательских интерфейсов;

- навыками подготовки итогового аналитического отчета и рекомендаций для продуктовых, транспортных и университетских сервисов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий | Количество часов | |
|---|---|---|
| | Всего | Семестр №6 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 64 | 64 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 32 | 32 |
| Занятия семинарского типа | 32 | 32 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Тема 1. Пользовательский опыт как объект аналитического исследования<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- понятие пользовательского опыта и его связь с качеством цифрового сервиса;<br>- поведенческие, продуктовые и субъективные показатели UX;<br>- пользовательский путь, точки контакта и критические сценарии;<br>- примеры UX-задач в транспортных и университетских цифровых сервисах. |
| 2 | Тема 2. Методы исследования пользовательского опыта и источники данных<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- качественные и количественные методы UX-исследований;<br>- интервью, наблюдение, опросы, usability-тестирование и аналитика событий;<br>- событийная модель данных, логи, клики, сессии и воронки;<br>- ограничения источников данных и триангуляция результатов. |
| 3 | Тема 3. Экспериментальный подход и причинно-следственные выводы<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- наблюдательные исследования и контролируемые эксперименты;<br>- корреляция и причинность;<br>- контрольная и экспериментальная группы;<br>- рандомизация, вмешательство и контрфактический результат. |
| 4 | Тема 4. Статистические гипотезы и ошибки принятия решений<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- формулирование нулевой и альтернативной гипотез;<br>- односторонние и двусторонние альтернативы;<br>- ошибки первого и второго рода;<br>- уровень значимости, мощность теста и матрица решений. |
| 5 | Тема 5. Описательная статистика и распределения в экспериментальном анализе<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- типы метрик и шкалы измерения;<br>- среднее, медиана, дисперсия, квантили и доли;<br>- выборочные распределения и центральная предельная теорема;<br>- выбросы, асимметрия и устойчивые статистики. |
| 6 | Тема 6. Доверительные интервалы для пользовательских и продуктовых метрик<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- смысл доверительного интервала и корректная интерпретация;<br>- интервалы для среднего и доли;<br>- интервалы для разности средних и разности долей;<br>- точность оценки, ширина интервала и размер выборки. |
| 7 | Тема 7. p-value, размер эффекта и практическая значимость<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- логика статистического критерия;<br>- p-value и распространенные ошибки его интерпретации;<br>- размер эффекта и доверительные интервалы;<br>- статистическая, продуктовая и экономическая значимость результата. |
| 8 | Тема 8. t-тесты для сравнения средних<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- одновыборочный, независимый и парный t-тест;<br>- классический t-тест и тест Уэлча;<br>- предпосылки применения и диагностика нарушений;<br>- интерпретация результата и представление неопределенности. |
| 9 | Тема 9. Сравнение долей и критерий ??<br>Рассматриваемые вопросы: |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| | - метрики конверсии и бинарные исходы;<br>- z-критерий для долей и доверительный интервал разности долей;<br>- таблицы сопряженности и критерий ??;<br>- точные методы и ограничения при малых частотах. |
| 10 | Тема 10. Дисперсионный анализ и сравнение нескольких вариантов<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- однофакторный ANOVA и его предпосылки;<br>- гипотеза о равенстве нескольких средних;<br>- апостериорные сравнения и поправки на множественность;<br>- многовариантные эксперименты и интерпретация результатов. |
| 11 | Тема 11. Проектирование A/B-теста<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- цель эксперимента и экспериментальная единица;<br>- рандомизация, стратификация и кластеризация;<br>- целевые, диагностические и guardrail-метрики;<br>- протокол эксперимента и критерии включения данных. |
| 12 | Тема 12. Размер выборки, мощность и продолжительность эксперимента<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- минимально детектируемый эффект;<br>- базовый уровень метрики и вариативность;<br>- расчет размера выборки и мощности;<br>- сезонность, длительность эксперимента и единицы независимости. |
| 13 | Тема 13. Контроль качества A/B-теста и типовые искажения<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- A/A-тест и проверка инструментирования;<br>- sample ratio mismatch;<br>- утечки между группами, новизна и эффект обучения;<br>- выбросы, пропуски, боты и нестабильность источников данных. |
| 14 | Тема 14. Множественные проверки, peeking и последовательный анализ<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- проблема множественного тестирования;<br>- поправки Bonferroni, Holm и FDR;<br>- преждевременная остановка и инфляция ошибки первого рода;<br>- последовательные подходы и правила мониторинга эксперимента. |
| 15 | Тема 15. A/B-тестирование интерфейсов, дашбордов и визуализаций<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- гипотезы улучшения интерфейса и панели мониторинга;<br>- метрики понятности, скорости выполнения задачи и точности решений;<br>- экспериментальное сравнение вариантов визуализации;<br>- сочетание поведенческих метрик и субъективной оценки пользователей. |
| 16 | Тема 16. Интерпретация, визуализация и принятие решений по результатам эксперимента<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- визуализация эффекта, неопределенности и динамики метрик;<br>- анализ сегментов и устойчивости результата;<br>- ложноположительные и ложноотрицательные решения;<br>- структура экспериментального отчета и рекомендации заинтересованным сторонам. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Тема 1. Постановка задачи UX-исследования<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- описание пользователя и проблемного сценария;<br>- формулирование исследовательского вопроса;<br>- определение ожидаемого решения и ограничений;<br>- подготовка краткого research brief. |
| 2 | Тема 2. Построение карты пользовательского пути<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- выделение этапов и точек контакта;<br>- определение пользовательских целей и барьеров;<br>- сопоставление этапов пути с источниками данных;<br>- выбор зон для дальнейшего исследования. |
| 3 | Тема 3. Формирование системы UX- и продуктовых метрик<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- выбор основной метрики результата;<br>- определение диагностических и защитных показателей;<br>- разработка паспорта метрики;<br>- проверка метрик на измеримость и чувствительность. |
| 4 | Тема 4. Подготовка событийных данных пользовательского поведения<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- структура event log;<br>- формирование сессий и пользовательских идентификаторов;<br>- проверка дубликатов, пропусков и временных меток;<br>- построение аналитической выборки. |
| 5 | Тема 5. Описательная аналитика пользовательского опыта<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- расчет частот, долей, средних, медиан и квантилей;<br>- анализ распределений и выбросов;<br>- сегментация пользователей;<br>- формирование первичных UX-инсайтов. |
| 6 | Тема 6. Формулирование H? и H? для продуктовой гипотезы<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- перевод бизнес-гипотезы в статистическую постановку;<br>- выбор односторонней или двусторонней альтернативы;<br>- определение метрики и единицы анализа;<br>- фиксация правила принятия решения. |
| 7 | Тема 7. Проектирование контрольной и экспериментальной групп<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- выбор единицы рандомизации;<br>- простая и стратифицированная рандомизация;<br>- проверка независимости наблюдений;<br>- описание критериев включения и исключения. |
| 8 | Тема 8. Расчет базового уровня и вариативности метрик<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- оценка baseline по историческим данным;<br>- расчет дисперсии и стандартной ошибки;<br>- анализ сезонности и тренда;<br>- подготовка параметров для планирования эксперимента. |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|---|---|
| 9 | Тема 9. Доверительный интервал для среднего<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- расчет интервала при известной и неизвестной дисперсии;<br>- проверка предпосылок;<br>- визуализация оценки и неопределенности;<br>- интерпретация результата. |
| 10 | Тема 10. Доверительный интервал для доли<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- расчет доли и стандартной ошибки;<br>- сравнение приближенных и точных методов;<br>- оценка конверсии пользовательского сценария;<br>- представление результата в отчете. |
| 11 | Тема 11. Доверительный интервал для разности средних<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- оценка эффекта между двумя независимыми группами;<br>- классический подход и подход Уэлча;<br>- построение интервала для абсолютного и относительного эффекта;<br>- вывод о практической значимости. |
| 12 | Тема 12. Доверительный интервал для разности долей<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- расчет абсолютного изменения конверсии;<br>- оценка относительного uplift;<br>- визуализация интервала;<br>- анализ чувствительности к размеру выборки. |
| 13 | Тема 13. Одновыборочный t-тест<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- проверка гипотезы о среднем;<br>- расчет статистики критерия и p-value;<br>- сопоставление теста и доверительного интервала;<br>- формулирование аналитического вывода. |
| 14 | Тема 14. t-тест для независимых выборок<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- сравнение двух вариантов сервиса;<br>- проверка равенства дисперсий;<br>- расчет эффекта и p-value;<br>- интерпретация статистической и практической значимости. |
| 15 | Тема 15. Парный t-тест в UX-исследовании<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- дизайн до/после и повторные измерения;<br>- формирование пар наблюдений;<br>- анализ разностей;<br>- ограничения парного дизайна. |
| 16 | Тема 16. Тест Уэлча и устойчивое сравнение средних<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- неравенство дисперсий и размеров групп;<br>- расчет степеней свободы;<br>- сравнение с классическим t-тестом;<br>- рекомендации по выбору метода. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|---|---|
| 1 | Изучение рекомендуемой литературы по UX-исследованиям, статистическому анализу и теории эксперимента. |
| 2 | Работа с официальной документацией pandas, SciPy, statsmodels, Pingouin, Matplotlib, Seaborn и Plotly. |
| 3 | Подготовка карты пользовательского пути и системы UX-метрик выбранного цифрового сервиса. |
| 4 | Расчет мощности, минимально детектируемого эффекта и необходимого размера выборки. |
| 5 | Выполнение итогового проекта и подготовка к промежуточной аттестации. |
| 6 | Выполнение курсовой работы. |
| 7 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 8 | Подготовка к текущему контролю. |

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. A/B-тест интерфейса мобильного приложения транспортного сервиса.
2. Исследование пользовательского пути при покупке электронного билета.
3. A/B-тест вариантов дашборда для диспетчера транспортной системы.
4. Экспериментальная оценка формы подачи заявки в цифровом МФЦ университета.
5. Анализ влияния уведомлений на завершение пользовательского сценария.
6. Сравнение вариантов визуализации KPI для поддержки управленческих решений.
7. Исследование факторов удовлетворенности пользователей университетского портала.
8. A/B-тест структуры страницы расписания и навигации по учебным сервисам.
9. Оценка влияния персонализированных рекомендаций на конверсию и удержание.
10. Планирование и анализ многовариантного эксперимента для транспортного приложения.
11. Диагностика качества экспериментальных данных и sample ratio mismatch.
12. Разработка воспроизводимого отчета по UX-исследованию с визуализацией эффекта и неопределенности.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|---|---|---|
| 1 | Бизнес-аналитика : учебно-методическое пособие / составитель О. Н. Галюта. — Сургут : СурГУ, 2024. — 24 с. | https://e.lanbook.com/book/494708 |
| 2 | Моделирование бизнес-процессов : учебно-методическое пособие / составители П. В. Дорожкин, А. С. Каратаев. — Сургут : СурГУ, 2024. — 30 с. | https://e.lanbook.com/book/422360 |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

https://habr.com/ru - база знаний в виде статей, обзоров

http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки МИИТ

https://superset.apache.org/user-docs/intro/#documentation – документация Apache Superset

https://www.postgresql.org/ - официальная страница PostgreSQL

https://yandex.cloud/ru/docs/datalens/ - официальная документация Yandex Datalens

https://docs.docker.com/ - официальная документация Docker

https://www.metabase.com/docs/latest/ - официальная документация Metabase

https://tableau.pro/ - официальный сайт Tableau с лучшими практиками проектирования дашбордов

https://revealthedata.com/blog/ - Блог о визуализации данных и BI-системах

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

MS Office (Excel, Word, PowerPoint)

Apache Superset

Yandex Datalens
Metabase
PostgreSQL
Docker
Apache Airflow
Браузер Chrome / Яндекс браузер
Draw.io

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

Компьютер преподавателя с доступом к сети Интернет
Компьютеры студентов с установленным Python-окружением и табличным процессором
Доступ к учебной базе событийных данных и экспериментальным выборкам
Доступ к PostgreSQL и BI-системе для визуализации результатов
Доступ к облачной виртуальной машине или Docker-контейнерам для воспроизводимого анализа
Проектор и экран для проектора
Маркерная доска

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.
Курсовая работа в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

руководитель образовательной программы О.Б. Проневич

Согласовано:

Директор Д.В. Паринов

Руководитель образовательной программы О.Б. Проневич

Председатель учебно-методической комиссии Д.В. Паринов