

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 31.08.2026 13:21:57
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 4
к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.03.02 Применение А/В-тестирования в маркетинге с
использованием искусственного интеллекта
(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.04.04 Государственное и муниципальное управление
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Цифровая трансформация в публичном управлении
(наименование образовательной программы)

заочная
(форма обучения)

Год набора – 2026

Санкт-Петербург

Автор(ы)-составитель(и) РПД:

Шеина Анастасия Юрьевна, канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры государственного и муниципального управления

Заведующий кафедрой:

Хлутков Андрей Драгомирович, д. э. н., профессор, заведующий кафедрой Государственного и муниципального управления

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДЭ.03.02 Применение А/В-тестирования в маркетинге с использованием искусственного интеллекта одобрена на заседании кафедры государственного и муниципального управления СЗИУ РАНХиГС.

протокол № 3 от «26» марта 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии их оценивания
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине
7. Методические материалы по освоению дисциплины
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДЭ.03.02 Применение А/В-тестирования в маркетинге с использованием искусственного интеллекта обеспечивает формирование у обучающихся следующих универсальных и профессиональных компетенций:

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС (при наличии)	Код компетенции	Наименование Компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижения компетенций	Образовательный результат
	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2	Определяет и реализовывает командную стратегию для достижения цели проекта, использует основные методы и инструменты управления заинтересованными сторонами проекта	УК-3.2. 3-1. Знает теоретические основы маркетинговой деятельности в цифровой среде; законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие маркетинговую деятельность в цифровой среде УК-3.2. У-1. Умеет собирать, систематизировать и анализировать стратегическую маркетинговую информацию; разрабатывать маркетинговые digital стратегии; разрабатывать digital проекты маркетинга. маркетинга, разрабатывать план маркетинга
06.014 Менеджер	ПКс-1	Способен участвовать в осуществлении	ПКс-1.2	Осуществляет постановку	ПКс-1.2. 3-1. Знает международные и

по информаци онным технология м, утв. приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 588н D/01.8 Управление цифровой стратегией организаци и (региона, страны)		стратегического управления в интересах общества и государства, включая постановку общественно значимых целей, формирование условий их достижения, организацию работы для получения максимально возможных результатов, организацию взаимодействия с внешней средой (другими государственными и муниципальными органами, организациями, гражданами) в данной деятельности		целей, формирование условий их достижения, организацию работы для получения максимально возможных результатов, организацию взаимодействия с внешней средой	отечественные стандарты, лучшие практики и фреймворки по разработке и реализации цифровой стратегии организации (региона, страны) ПКс-1.2. У-2. Умеет организовывать деятельность по разработке и выполнению цифровой стратегии организации (региона, страны)
08.041 Специалист в сфере управления проектами государстве нно- частного партнерств а, утв. приказом Минтруда России от 20.07.2020 № 431н A/01.6 Сбор и анализ первичной информаци и в рамках	ПКс- 2	Способен осуществлять верификацию и структуризацию информации, получаемой из разных источников, формировать базы данных, осуществлять оценку их полноты и качества, применять эти данные для экспертной оценки реальных управленческих ситуаций и консультирования государственных, некоммерческих и хозяйственных организаций	ПКс- 2.2	Применяет данные для экспертной оценки реальных управленческих ситуаций и консультирован ия государственных , некоммерческих и хозяйственных организаций	ПКс-2.2. 3-5. Знает статистические и маркетинговые методы сбора, обработки, анализа и прогнозирования данных ПКс-2.2. У-10. Умеет разрабатывать алгоритмы, модели, схемы проекта государственно- частного партнерства

реализации проекта государстве нно- частного партнерств а					
---	--	--	--	--	--

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Общий объем дисциплины 108 академических часов и 3 зачетные единицы;

объем академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем 16 академических часа, в которых:

- Лекции в объеме 4 академических часов;
- Практические занятия в объеме 12 академических часов;

Объем академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся 124 академических часа;

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Применение А/В-тестирования в маркетинге с использованием искусственного интеллекта» относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 38.04.04 «Государственное и муниципальное управление», направленность (профиль) «Цифровая трансформация в публичном управлении» и изучается студентами на 2 курсе.

Дисциплина реализуется после:

Б1.О.01 Экономика общественного сектора

Б1.О.02 Информационно-аналитические технологии государственного и муниципального управления

Б1.В.04 Управление большими данными

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВС ЕГ О	Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий								Самостоятельная работа				
			Период теоретического обучения				Период промежуточной аттестации (сессия)								
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Кат тэк	Конт роль	СРкр	СРэк		СР
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1	Введение в экспериментальную культуру в маркетинге. Основы А/В-тестирования	34	1			3								30	Устный опрос
Тема 2	Продвинутые дизайны экспериментов и решение практических проблем	34	1				3							30	Кейс
Тема 3	Методы повышения	24	1				3							20	Практическое

	точности: Бутстрап и линеаризация													задание
Тема 4	CUPED и методы увеличения мощности теста	24	1			3							20	Практическое задание
Тема 5	Интерпретация результатов и этика тестирования	24											24	Кейс
Промежуточная аттестация														зачет
Итого		144	4			12				4			124	

Используемые сокращения:

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

Контроль - контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий для заочной формы обучения

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1: Введение в экспериментальную культуру в маркетинге. Основы А/В-тестирования.

- Описание: Роль экспериментов в data-driven маркетинге. Что такое А/В-тест, гипотеза, метрики. Принципы случайного разделения на группы. Ключевые понятия: p-value, уровень значимости (α), мощность теста (β), размер эффекта. Ошибки I и II рода и их бизнес-интерпретация (риск упущенной выгоды vs. риск внедрения неработающего изменения).

Тема 2: Продвинутые дизайны экспериментов и решение практических проблем.

- Описание: Проблемы стандартного А/В-теста: эффект новизны, сезонность, сетевые эффекты. Введение в А/А-тесты и их роль в валидации системы разбиения. Многовариантные тесты (А/В/n) и тесты с несколькими целями. Понятие последовательного тестирования (Sequential Testing). Тестирование на малых выборках.

Тема 3: Методы повышения точности и чувствительности тестов: Бутстреп и Линеаризация.

- Описание:
Бутстреп: Интуитивное объяснение метода повторной выборки. Зачем он нужен, когда данные не нормально распределены или метрика сложная (например, процентиля). Сравнение доверительных интервалов через t-статистику и через бутстреп.
Линеаризация (метод дельта): Проблема анализа Ratio-метрик (например, CTR = клики/показы). Почему нельзя анализировать числитель и знаменатель по отдельности. Интуиция линеаризации как сведения одной сложной метрики к нескольким простым. Практическое применение для метрик типа ARPU, Average Order Value.

Тема 4: CUPED и методы увеличения мощности теста.

- Описание: Понятие ковариаты. Идея CUPED (Controlled Pre-Experiment Data) — использование данных до эксперимента для уменьшения дисперсии метрик во время эксперимента. Как это позволяет обнаруживать меньшие эффекты или сокращать длительность теста. Выбор ковариат (лучше всего — предэкспериментальное значение той же метрики).

Тема 5: Сводка и интерпретация результатов. Этические аспекты тестирования.

- Описание: Как правильно презентовать результаты теста бизнесу: не только p-value, но и доверительные интервалы, размер

эффекта, бизнес-интерпретация. Проблема множественного тестирования и поправки. Этические дилеммы А/В-тестирования: тестирование на уязвимых группах, манипулятивные изменения.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине (*наименование*) входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляет фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)
Задание закрытого типа на установление	Прочитайте текст и установите	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается	Ответ считается верным, если правильно указана вся

последовательности	последовательность	последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).	последовательность цифр
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ	Ответ считается верным: 1. Отсутствие фактических ошибок. 2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа). 3. Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4. Логическая последовательность излагаемого материала.

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Итоговая балльная оценка	Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
			Для тради- ционной системы	Для бинарной системы
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64	Удовлетворительно		E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно	Не зачтено	F	F/Failed

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

Устный опрос, кейс, практическое задание,

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек)

Тема 1 Введение в экспериментальную культуру в маркетинге. Основы А/В-тестирования.

Вопросы для опроса:

1. Объясните, в чем разница между ошибкой I и II рода в контексте А/В-теста. Приведите маркетинговые примеры каждой из ошибок.

2. Что такое мощность A/B-теста и от каких трех факторов она зависит.
3. Опишите проблему "подглядывания" (peeking) за результатами A/B-теста и предложите метод ее решения.
4. В чем заключается основная идея бутстрапа. В каких практических маркетинговых ситуациях его применение предпочтительнее классических t-тестов.
5. Объясните, почему анализ Ratio-метрик (например, CTR) является проблемой и как метод линеаризации помогает ее решить.
6. Опишите принцип работы метода CUPED. Как использование ковариат помогает увеличить мощность эксперимента.
7. Что такое поправка на множественное тестирование и в каких случаях ее необходимо применять.

Тема 2 Продвинутые дизайны экспериментов и решение практических проблем.

Кейс:

1. Вам предоставили результаты A/B-теста нового дизайна лендинга. P-value = 0.04, разница в конверсии +1%. Какие дополнительные вопросы вы зададите аналитику перед тем, как принять решение о внедрении.

Тема 3 Методы повышения точности и чувствительности тестов: Бутстреп и Линеаризация.

Практическое задание:

1. Вам нужно протестировать новую рекомендательную систему на сайте. Ключевая метрика — средний чек. Ожидаемый эффект — +3%. Опишите план эксперимента, включая расчет длительности/размера выборки.

Тема 4 CUPED и методы увеличения мощности теста.

Практическое задание:

1. Вам даны данные о доходе с пользователя (ARPU) за неделю до теста и во время теста. Используйте принцип CUPED, чтобы провести более точный анализ разницы между группами.

Тема 5 Сводка и интерпретация результатов. Этические аспекты тестирования.

Кейс:

1. Вам даны данные A/B-теста с метрикой "количество покупок на пользователя". Проведите анализ, используя бутстрап, чтобы определить, есть ли статистически значимый эффект.

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать студент	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
КТ 1	100	0,1	10
КТ 2	100	0,2	20
КТ 3	100	0,3	30
Итого:	х	0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ х Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

КТ – 1.

Тема 1

Устный опрос

КТ – 2.

Тема 2, Тема 5

Кейс

КТ – 3.

Тема 3, Тема 4

Практическое задание

Для каждой формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ определены критерии оценивания результатов выполнения задания.

1. Критерии оценивания устного опроса

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
<i>Полнота и правильность ответа</i>	14-20	<i>Детальное, последовательное описание всех этапов с конкретными примерами</i>
	7-13	<i>Поверхностное описание без конкретных примеров</i>
	0-6	<i>Тема раскрыта минимально или не раскрыта вовсе</i>
<i>Логичность и последовательность</i>	14-20	<i>Чёткая последовательность изложения, логические связи между частями, аргументы подтверждают выводы</i>
	7-13	<i>Есть небольшие нарушения логики изложения, некоторые аргументы слабо связаны с выводами</i>
	0-6	<i>Многочисленные ошибки, затрудняющие восприятие ответа</i>
<i>Глубина понимания и аргументации</i>	14-20	<i>Способен не только пересказать материал, но и объяснить его суть, сделать выводы и привести аргументы</i>
	7-13	<i>Пересказывает материал и сделать выводы и привести аргументы</i>
	0-6	<i>Пересказывает материал, но может сделать выводы и привести аргументы</i>
	14-20	<i>Единый стиль изложения, точные формулировки, уместное</i>

<i>Грамотность изложения (речь и терминология)</i>		<i>использование терминов, лаконичность</i>
	7-13	<i>Стиль изложения в целом единый, но есть отдельные нарушения лаконичности или точности формулировок</i>
	0-6	<i>Несоответствие стиля теме, размытые формулировки, избыточность предложений</i>
<i>Владение понятийным аппаратом</i>	14-20	<i>Свободно использует терминологию, соответствующую предмету, объясняет ее значение и правильно применяет в контексте ответа</i>
	7-13	<i>Владеет основной терминологией, но может допускать неточности в ее использовании.</i>
	0-6	<i>Использует терминологию с ошибками или затрудняется объяснить ее значение</i>
Итого максимально:	100	

2. Критерии оценивания решения кейса:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
<i>Активность Качество практических рекомендаций Структура и логика</i>	0-20	<i>Детальное, последовательное излагает мысли; решение структурировано;</i>
<i>Качество практических рекомендаций Обоснованность и аргументация</i>	0-20	<i>Решение соответствует поставленным вопросам; наличие аргументов в пользу предложенного решения; Обучающийся объясняет почему выбран именно данный вариант решения</i>
<i>Полнота раскрытия темы задания и владение терминологией</i>	0-20	<i>Обучающийся раскрывает тему; дает ссылки на законодательство</i>
<i>Правильные ответы на дополнительные вопросы</i>	0-20	<i>Обучающийся отвечает на дополнительные вопросы; даёт правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры</i>

<i>Оригинальность</i>	<i>0-20</i>	<i>Уникальный подход к теме, нестандартные решения, инновационные идеи, собственная позиция автора</i>
Итого максимально:	100	

3. Критерии оценивания практического задания

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
<i>Содержание и раскрытие выбранных понятий</i>	<i>41-70</i>	<i>Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.</i>
	<i>21-40</i>	<i>Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания</i>
	<i>0-20</i>	<i>У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.</i>
<i>Количество выполненных заданий</i>	<i>30</i>	<i>Количество выполненных заданий от 85% до 100%</i>
	<i>15</i>	<i>Количество выполненных заданий от 55% до 84%</i>
	<i>0</i>	<i>Количество выполненных заданий менее 55%</i>
Итого максимально:	100	

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета

Зачет проводится в устной форме, его проведение возможно с применением ИКТ. Билет состоит из двух вопросов: теоретического и практического. Время подготовки ответа на вопросы билета составляет 60 минут.

Использование конспектов и учебников, а также электронных устройств хранения, обработки или передачи информации при подготовке и ответе на вопросы экзамена категорически запрещено. В случае обнаружения факта использования недозволенных материалов (устройств) составляется акт, и

студент удаляется с экзамена. После ответа на вопросы билета преподаватель задает несколько дополнительных вопросов, на основании результат ответов итоговая оценка по предмету может быть повышена или понижена.

Вопросы к зачету:

1. Объясните, в чем разница между ошибкой I и II рода в контексте A/B-теста. Приведите маркетинговые примеры каждой из ошибок.
2. Что такое мощность A/B-теста и от каких трех факторов она зависит?
3. Опишите проблему "подглядывания" (peeking) за результатами A/B-теста и предложите метод ее решения.
4. В чем заключается основная идея бутстрапа? В каких практических маркетинговых ситуациях его применение предпочтительнее классических t-тестов?
5. Объясните, почему анализ Ratio-метрик (например, CTR) является проблемой и как метод линеаризации помогает ее решить.
6. Опишите принцип работы метода CUPED. Как использование ковариат помогает увеличить мощность эксперимента?
7. Что такое поправка на множественное тестирование и в каких случаях ее необходимо применять?

Практические задачи/кейсы:

1. Вам нужно протестировать новую рекомендательную систему на сайте. Ключевая метрика — средний чек. Ожидаемый эффект — +3%. Опишите план эксперимента, включая расчет длительности/размера выборки.
2. Вам предоставили результаты A/B-теста нового дизайна лендинга. P-value = 0.04, разница в конверсии +1%. Какие дополнительные вопросы вы зададите аналитику перед тем, как принять решение о внедрении?
3. Датасет для анализа: Вам даны данные A/B-теста с метрикой "количество покупок на пользователя". Проведите анализ, используя бутстрап, чтобы определить, есть ли статистически значимый эффект.
4. Датасет для анализа: Вам даны данные о доходе с пользователя (ARPU) за неделю до теста и во время теста. Используйте принцип CUPED, чтобы провести более точный анализ разницы между группами.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

ТИП ЗАДАНИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.	Какова основная цель A/B-тестирования в маркетинге при использовании искусственного интеллекта? Варианты ответов:

вариантов предложенных	2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).	а) Автоматическое создание рекламных креативов без участия человека. б) Сравнение двух или более вариантов элемента (страницы, объявления, кнопки) для определения наиболее эффективного с точки зрения бизнес-целей. в) Полное замещение маркетолога алгоритмами ИИ в принятии решений. г) Увеличение количества трафика на сайт любой ценой. д) Сбор персональных данных пользователей для построения профилей. Правильный ответ: б) Сравнение двух или более вариантов элемента (страницы, объявления, кнопки) для определения наиболее эффективного с точки зрения бизнес-целей. В рамках проекта по повышению удовлетворённости граждан услугами МФЦ планируется А/В-тест: вариант А — текущая форма подачи заявления, вариант В — упрощённая форма с меньшим числом полей. Какой показатель будет наиболее релевантной метрикой успеха в контексте ГМУ? Варианты ответов: а) Общее количество просмотров страницы с формой. б) Среднее время заполнения формы и процент завершённых заявок (конверсия формы). в) Количество лайков в соцсетях под анонсом новой формы. г) Число сотрудников, прошедших обучение по работе с новой формой. д) Стоимость внедрения новой формы в рублях. Правильный ответ: б) Среднее время заполнения формы и процент завершённых заявок (конверсия формы).
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.	Этап А/В-тестирования Содержание/задачи этапа 1. Формулировка гипотезы 2. Определение метрик успеха 3. Расчёт размера выборки 4. Запуск теста и сбор данных 5. Анализ результатов и принятие решений А. Разделение аудитории на группы А и В, запуск вариантов, сбор данных о поведении пользователей, мониторинг стабильности трафика. Б. Анализ собранных данных, расчёт статистической значимости (p-value), сравнение

	3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).	результатов групп, принятие решения о внедрении лучшего варианта или проведении нового теста. В. Чёткое описание ожидаемого эффекта: «Вариант В (упрощённая форма) увеличит конверсию подачи заявлений в МФЦ на 15 % по сравнению с вариантом А». Г. Выбор ключевых показателей для оценки (конверсия формы, среднее время заполнения, количество отказов), обоснование их релевантности для целей ГМУ. Д. Использование калькулятора выборки или формул с учётом текущей конверсии, ожидаемого прироста и уровня достоверности (обычно 95 %), чтобы обеспечить статистическую мощность теста. 1 — В: Формулировка гипотезы 2 — Г: Определение метрик успеха 3 — Д: Расчёт размера выборки 4 — А: Запуск теста и сбор данных 5 — Б: Анализ результатов и принятие решений												
		Инструкция: установите соответствие между типом метрики в А/В-тестировании и её применением в сфере ГМУ. К каждому элементу из столбца 1 (тип метрики) подберите один соответствующий элемент из столбца 2 (пример применения в ГМУ). Каждый элемент из второго столбца может быть использован только один раз. <table><tr><th>Тип метрики</th><th>Пример применения в сфере ГМУ</th></tr><tr><td>1. Конверсия (Conversion Rate)</td><td>А. Доля граждан, оставивших положительный отзыв о работе МФЦ после получения услуги (например, «удовлетворен / не удовлетворен»).</td></tr><tr><td>2. Время выполнения действия (Time on Task)</td><td>Б. Процент граждан, успешно подавших заявление на получение услуги через портал госуслуг (например, из 1 000 посетителей 650 заполнили и отправили форму).</td></tr><tr><td>3. Уровень удовлетворённости (Satisfaction Score)</td><td>В. Среднее количество дней, требуемых для рассмотрения жалобы гражданина в жилищной инспекции.</td></tr><tr><td>4. Отток (Churn Rate)</td><td>Г. Доля граждан, которые перестали пользоваться онлайн-сервисом госуслуг после неудачного опыта (например, не смогли подать заявление с первого раза).</td></tr><tr><td>5. Количество ошибок (Error Rate)</td><td>Д. Среднее время, затраченное гражданином на заполнение электронной формы заявления в МФЦ.</td></tr></table>	Тип метрики	Пример применения в сфере ГМУ	1. Конверсия (Conversion Rate)	А. Доля граждан, оставивших положительный отзыв о работе МФЦ после получения услуги (например, «удовлетворен / не удовлетворен»).	2. Время выполнения действия (Time on Task)	Б. Процент граждан, успешно подавших заявление на получение услуги через портал госуслуг (например, из 1 000 посетителей 650 заполнили и отправили форму).	3. Уровень удовлетворённости (Satisfaction Score)	В. Среднее количество дней, требуемых для рассмотрения жалобы гражданина в жилищной инспекции.	4. Отток (Churn Rate)	Г. Доля граждан, которые перестали пользоваться онлайн-сервисом госуслуг после неудачного опыта (например, не смогли подать заявление с первого раза).	5. Количество ошибок (Error Rate)	Д. Среднее время, затраченное гражданином на заполнение электронной формы заявления в МФЦ.
Тип метрики	Пример применения в сфере ГМУ													
1. Конверсия (Conversion Rate)	А. Доля граждан, оставивших положительный отзыв о работе МФЦ после получения услуги (например, «удовлетворен / не удовлетворен»).													
2. Время выполнения действия (Time on Task)	Б. Процент граждан, успешно подавших заявление на получение услуги через портал госуслуг (например, из 1 000 посетителей 650 заполнили и отправили форму).													
3. Уровень удовлетворённости (Satisfaction Score)	В. Среднее количество дней, требуемых для рассмотрения жалобы гражданина в жилищной инспекции.													
4. Отток (Churn Rate)	Г. Доля граждан, которые перестали пользоваться онлайн-сервисом госуслуг после неудачного опыта (например, не смогли подать заявление с первого раза).													
5. Количество ошибок (Error Rate)	Д. Среднее время, затраченное гражданином на заполнение электронной формы заявления в МФЦ.													

		Правильный ответ 1 — Б: Конверсия → Процент граждан, успешно подавших заявление на получение услуги через портал госуслуг. 2 — Д: Время выполнения действия → Среднее время, затраченное на заполнение электронной формы заявления. 3 — А: Уровень удовлетворённости → Доля граждан, оставивших положительный отзыв о работе МФЦ. 4 — Г: Отток → Доля граждан, переставших пользоваться онлайн-сервисом госуслуг после неудачного опыта. 5 — В: Количество ошибок → Среднее количество дней для рассмотрения жалобы в жилищной инспекции (в контексте ГМУ длительные сроки рассматриваются как «ошибка» системы, ведущая к неудовлетворённости).
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).	Вопрос: Какие из перечисленных условий необходимы для проведения корректного А/В-теста в рамках проекта по улучшению онлайн-сервисов госуслуг (например, портала «Госуслуги»)? Варианты ответов: а) Чётко сформулированная гипотеза о том, какое изменение приведёт к улучшению целевого показателя. б) Разделение пользователей на группы случайным образом, чтобы исключить систематические различия между ними. в) Использование одной и той же версии интерфейса для всех пользователей на протяжении всего теста. г) Достаточный размер выборки, рассчитанный заранее с учётом статистической мощности и ожидаемого эффекта. д) Одновременный запуск теста во всех регионах без учёта временных зон и пиковых нагрузок. е) Определение ключевых метрик успеха (конверсия, время заполнения формы, количество отказов) до начала теста. ж) Анализ результатов только по общему трафику, без учёта сегментов пользователей (возраст, регион, тип устройства). з) Обеспечение стабильности условий тестирования (отсутствие других крупных изменений в системе во время теста). Правильные ответы а, б, г, е, з . Какие из перечисленных инструментов и методов могут быть использованы для автоматизации и повышения эффективности А/В-тестирования в проектах ГМУ (например, при оптимизации портала госуслуг или мобильного приложения для взаимодействия с органами власти)? Варианты ответов:

		а) Платформы А/В-тестирования (Optimizely, VWO, Google Optimize) для быстрого развёртывания тестов и сбора данных. б) Алгоритмы машинного обучения для динамического распределения трафика между вариантами (Multi-Armed Bandit). в) Ручное распределение пользователей по группам теста без использования специализированного ПО. г) Системы веб-аналитики (Яндекс Метрика, Google Analytics) для отслеживания поведения пользователей и расчёта метрик. д) Генерация отчётов в Excel вручную раз в неделю без автоматизации сбора данных. е) ИИ-алгоритмы для прогнозирования результатов теста на ранних этапах и остановки неэффективных вариантов. ж) Использование только качественных опросов граждан без количественных данных для оценки эффективности изменений. з) Интеграция с CRM-системами и базами данных госорганов для сегментации аудитории и персонализации тестов. и) Визуализация данных в BI-инструментах (Power BI, Tableau) для мониторинга результатов в режиме реального времени. к) Отказ от расчёта статистической значимости, полагаясь только на интуицию аналитиков. Правильные ответы а, б, г, е, з, и
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).	Инструкция: установите правильную последовательность этапов проведения А/В-теста для оптимизации интерфейса портала госуслуг. Пронумеруйте этапы от 1 (начальный) до 6 (завершающий). Запишите ответ в виде последовательности цифр без пробелов и знаков препинания (например, 314256). Этапы: Анализ результатов: расчёт метрик (конверсия, время заполнения), проверка статистической значимости различий между группами. Запуск теста: распределение пользователей на группы А и В, показ разных версий интерфейса, сбор данных о поведении. Формулировка гипотезы: чёткое описание ожидаемого эффекта (например, «Упрощённая форма подачи заявления увеличит конверсию на 10 %»). Подготовка вариантов теста: создание двух версий интерфейса (текущая — вариант А, изменённая — вариант В) с учётом гипотезы.

		Определение метрик успеха и расчёт размера выборки: выбор ключевых показателей (конверсия формы, среднее время заполнения) и расчёт необходимого числа участников для статистической достоверности. Принятие решения: внедрение лучшего варианта на весь портал либо планирование нового теста, документирование результатов. Правильный ответ 354216 Инструкция: установите правильную последовательность этапов проведения А/В-теста для оптимизации мобильного приложения органов местного самоуправления (например, приложения для подачи обращений в ЖКХ). Пронумеруйте этапы от 1 (начальный) до 7 (завершающий). Запишите ответ в виде последовательности цифр без пробелов и знаков препинания (например, 3142567). Этапы: Документирование результатов и планирование следующих тестов: фиксация выводов, формулировка новых гипотез на основе полученных данных. Запуск теста: распределение пользователей приложения на группы А и В, показ разных версий интерфейса, сбор данных о действиях пользователей. Расчёт размера выборки и длительности теста: определение необходимого числа участников и минимального срока проведения (например, не менее 14 дней для учёта циклов «будни/выходные»). Подготовка вариантов теста: разработка текущей версии интерфейса (вариант А) и модифицированной версии с внесёнными изменениями (вариант В). Анализ результатов: сравнение метрик между группами (конверсия подачи обращений, среднее время заполнения формы), расчёт статистической значимости (p-value), выявление победителя. Формулировка гипотезы: чёткое описание ожидаемого эффекта (например, «Добавление подсказок в форму подачи обращения сократит среднее время заполнения на 20 %»). Определение ключевых метрик успеха: выбор показателей для оценки (количество поданных
--	--	---

		обращений, доля завершённых форм, время заполнения, количество ошибок при заполнении). Правильный ответ 6734251
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).	Вопрос: В рамках проекта по улучшению доступности госуслуг онлайн проводится А/В-тест двух версий формы подачи заявления на субсидию: Вариант А — текущая версия с 15 полями и подробными инструкциями к каждому. Вариант В — упрощённая версия с 8 полями, объединёнными категориями и интерактивными подсказками. После двух недель теста получены следующие данные: Конверсия (доля заполнивших форму): вариант А — 42 %, вариант В — 58 %. Среднее время заполнения: вариант А — 8 минут, вариант В — 4 минуты. Доля пользователей, начавших, но не завершивших заполнение: вариант А — 35 %, вариант В — 18 %. P-value (статистическая значимость) = 0,03. Какое решение следует принять на основе этих данных и почему? Варианты ответов: а) Отклонить вариант В: сокращение числа полей может привести к потере важных данных для госорганов. б) Внедрить вариант В для всех пользователей: он показал значительно лучшую конверсию и меньшее время заполнения, различия статистически значимы ($p < 0,05$). в) Продолжить тест ещё на две недели: данных недостаточно для надёжного вывода. г) Внедрить вариант А: подробные инструкции обеспечивают более корректное заполнение данных. д) Провести дополнительный опрос пользователей, чтобы узнать их субъективное мнение о вариантах. Правильный ответ б) Внедрить вариант В для всех пользователей: он показал значительно лучшую конверсию и меньшее время заполнения, различия статистически значимы ($p < 0,05$).

		Муниципалитет запускает А/В-тест для оптимизации веб-страницы с информацией о льготах и субсидиях. Цель — увеличить число граждан, успешно подавших онлайн-заявку. Вариант А — текущая версия страницы: текст изложен официально-деловым стилем, структура — список нормативных актов. Вариант В — переработанная версия: текст упрощён (понятнее для граждан без юрподготовки), добавлены блок «Частые вопросы», интерактивная кнопка «Подать заявку» и инфографика с этапами оформления. Через 10 дней получены данные: Конверсия (доля подавших заявку): А — 28 %, В — 41 %. Среднее время на странице: А — 2 минуты, В — 3 минуты 15 секунд. Показатель отказов (ушли, не взаимодействуя): А — 55 %, В — 32 %. P-value = 0,02. Какое решение следует принять и почему? Варианты ответов: а) Отклонить вариант В: увеличение времени на странице говорит о том, что пользователи дольше
--	--	---

		разбираются в интерфейсе, значит, он менее интуитивен. б) Внедрить вариант А: официальный стиль соответствует стандартам госорганов и обеспечивает юридическую точность информации. в) Внедрить вариант В для всех пользователей: он показал значительно лучшую конверсию и меньший показатель отказов, различия статистически значимы ($p < 0,05$). г) Продолжить тест ещё на 14 дней: данных недостаточно, так как 10 дней — слишком короткий срок для надёжного вывода. д) Провести фокус-группу с пожилыми гражданами: возможно, вариант В сложен для старшего поколения, несмотря на общие положительные метрики. Правильный ответ в) Внедрить вариант В для всех пользователей: он показал значительно лучшую конверсию и меньший показатель отказов, различия статистически значимы ($p < 0,05$).
--	--	---

Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ	Вы — специалист по цифровой трансформации в администрации муниципального образования. Перед вами стоит задача повысить эффективность работы нового онлайн-сервиса для подачи обращений по вопросам благоустройства (ямы на дорогах, неубранный мусор и т. д.). Текущая версия сервиса (вариант А) имеет следующие характеристики: форма подачи обращения содержит 12 полей; нет возможности прикрепить фото или геотеги; подтверждение подачи — текстовое сообщение без номера заявки; среднее время заполнения формы — 7 минут; конверсия (доля успешно поданных заявок от числа открывших страницу) — 35 %; доля пользователей, начавших, но не завершивших заполнение формы, — 40 %. Разработан альтернативный вариант (вариант В): сокращено число полей до 6 за счёт объединения и автоматизации (геопозиция определяется автоматически); добавлена возможность прикрепить фото с места проблемы; внедрён чат-бот для подсказок при заполнении; после подачи заявки пользователь получает номер обращения и ориентировочную дату ответа. Напишите развёрнутый план проведения А/В-теста для сравнения этих вариантов с учётом специфики муниципального управления. Ответ должен содержать следующие разделы (каждый — с конкретными рекомендациями и обоснованиями): Формулировка гипотезы. Сформулируйте чёткую гипотезу исследования по шаблону «Если ..., то ...» и объясните её связь с целями ГМУ (повышение доступности госуслуг, рост удовлетворённости граждан и т. д.). Определение ключевых метрик. Выберите 3–4 метрики для оценки эффективности, релевантные для сферы ГМУ. Для каждой укажите: формулу расчёта (если применимо); почему она важна в контексте задачи; ожидаемое изменение показателя для варианта В (например, «рост на 15 п. п.»).
---	---	--

		Расчёт выборки и длительности теста. Опишите, как определить необходимый размер выборки и продолжительность теста. Укажите: какие параметры учесть (текущая конверсия, ожидаемый прирост, уровень значимости, мощность теста); рекомендуемые значения для уровня значимости (α) и мощности; минимальный срок проведения (в днях) и обоснование. Процедура запуска и сбора данных. Кратко опишите: как обеспечить случайное распределение пользователей по группам; какие инструменты (платформы А/В-тестирования, системы аналитики) можно использовать; какие дополнительные данные стоит собирать для последующего анализа (например, тип устройства, время суток). Анализ результатов и принятие решения. Укажите: какой статистический критерий использовать для проверки значимости различий; при каком значении p-value считать результат значимым; алгоритм принятия решения («если ..., то внедряем В, если ..., то оставляем А»); как учитывать возможные побочные эффекты (например, рост нагрузки на сотрудников при увеличении числа заявок). Внедрение результатов. Предложите 2–3 способа интеграции выводов теста в работу муниципалитета: как и кому передать результаты; какие управленческие решения могут быть приняты на их основе; как организовать мониторинг после внедрения лучшего варианта.
--	--	---

6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
<i>Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок</i>	40
<i>Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.</i>	30-39
<i>Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</i>	20-29
<i>Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</i>	0-19

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (при необходимости).

Дополнительные материалы и оборудование не требуется.

7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Авторские учебно-методические материалы преподавателя, размещаемые в электронной образовательной среде (презентации лекций; конспекты/опорные схемы по темам; инструкции и чек-листы по планированию и проведению А/В-тестов; шаблон отчёта по результатам эксперимента; кейсы для самостоятельного разбора; наборы данных и шаблоны вычислений/ноутбуки Python для бутстрапа, линеаризации, CUPED, проверки качества разбиения).

Учебная и учебно-методическая литература для самостоятельной подготовки:

1. Zubizarreta, J.R., Stuart, E.A., Small, D.S., & Rosenbaum, P.R. (Eds.). Handbook of Matching and Weighting Adjustments for Causal Inference. 1st ed. Chapman and Hall/CRC, 2023. DOI: 10.1201/9781003102670.

2. Кохави Р., Тан Д., Сюй Я. Доверительное А/В-тестирование. Практическое руководство по контролируемым экспериментам / пер. с англ. В. С. Яценкова. М.: ДМК Пресс, 2021. 316 с.: ил.

3. Герасимов Б.И., Дробышева В.В., Воронкова О.В. Статистические исследования в маркетинге: введение в экономический анализ: учебное пособие / под ред. проф. Б.И. Герасимова. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006.

Электронные образовательные ресурсы (для отработки базовых навыков, необходимых для выполнения самостоятельных заданий):

— Хэндбук Яндекса «Математика для анализа данных»: электронный ресурс. Режим доступа: <https://education.yandex.ru/handbook/math>

— Хэндбук Яндекса «Основы Python»: электронный ресурс. Режим доступа: <https://education.yandex.ru/handbook/python>

Перечень заданий для самостоятельной работы

1. Анализ маркетингового кейса с применением PSM (Propensity Score Matching): оценить причинный эффект маркетингового воздействия (treatment) на бизнес-метрику, уменьшив смещение из-за различий между группами (selection bias).

2. Оценка эффекта кампании с помощью DiD (Difference-in-Differences) на открытых данных: оценить эффект события/кампании/изменения политики, используя динамику метрики до/после в treatment-группе относительно контрольной.

3. Реализация модели CausalML (DoWhy / PyWhy / PyCausalML): построить причинно-следственную модель на данных: задать граф (DAG), идентифицировать эффект, оценить его и провести проверки.

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. Евстафьев, В. А. Искусственный интеллект и нейросети: практика применения в рекламе : учебное пособие / В. А. Евстафьев, М. А. Тюков. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 426 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2133542> – Режим доступа: по подписке.

2. Кохави Рон. Доверительное A/B-тестирование. Практическое руководство по контролируемым экспериментам / пер. с англ. В. С. Яценкова. - Москва : ДМК Пресс, 2021. - 298 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/388438/reading> - Текст: электронный.

3. Файфель, Б. Л. Основы языка Python : учебное пособие / Б. Л. Файфель, А. Е. Колобова. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2024. — 284 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR СМАРТ : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/147706/details> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.2. Дополнительная литература

1. Акулич М. В. Нейронные сети в маркетинге, электронной коммерции, планировании производства и логистике. – [б. м.]: Ridero, 2023. – 121 с.

2. Хэндбук Яндекса «Математика для анализа данных», <https://education.yandex.ru/handbook/math>

3. Хэндбук Яндекса «Основы Python», <https://education.yandex.ru/handbook/python>

4. King, K. Искусственный интеллект в маркетинге. Как использовать ИИ и быть на шаг впереди (пер. на рус., АСТ, 2024).

5. Zubizarreta, J.R., Stuart, E.A., Small, D.S., & Rosenbaum, P.R. (Eds.). (2023). Handbook of Matching and Weighting Adjustments for Causal Inference (1st ed.). Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9781003102670>

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

8.4 Интернет-ресурсы

1. Сайт Научной библиотеки РАНХиГС: <https://sziu-lib.ranepa.ru/>

2. Электронный каталог Научной библиотеки РАНХиГС: https://sziu-lib.ranepa.ru/cat/avesta_elcat.php

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Стандартное оборудование, используемое для обучения в РАНХиГС. MS Windows, MS Office, Mozilla FireFox, Google Chrome, Acrobat Reader DC, WinZip, Антивирус Касперского.

В рамках реализации практических заданий предусмотрено использование ПО для CausalML-анализа: Anaconda (Python ≥ 3.10) и библиотек numpy, scipy, matplotlib, pandas, statsmodels, scikit-learn, румс, румс-bart, а также специализированных библиотек причинно-следственного анализа: causalml, dowhy, econml, PyWhy.