

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«24» июня 2025 г.
Протокол № 2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«ML в бизнесе»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Машинное обучение

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная (с применением ДОТ)

Срок освоения программы: 2 года

Год набора: 2025

**Москва
2025**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения.....	4
3. Тематический план.....	6
4. Содержание дисциплины (модуля).....	6
5. Учебно-методическое обеспечение	7
6. Материально-техническое обеспечение	7
7. Методические и оценочные материалы	9

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «ML в бизнесе» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Машинное обучение, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 810 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «ML в бизнесе» позволяет связать инструменты машинного обучения с реальными бизнес-метриками и управленческими решениями, обеспечивая рост эффективности компаний в условиях цифровой экономики. Освоение курса формирует практические навыки внедрения ML-решений для увеличения выручки, оптимизации бюджета и управления рисками.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Машинное обучение и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование знаний и практических навыков применения методов машинного обучения для решения ключевых бизнес-задач, связанных с ростом выручки, оптимизацией затрат и управлением рисками.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- освоить принципы работы рекомендательных систем и поисковых алгоритмов и их применение для повышения качества клиентского опыта и конверсии;
- сформировать умение использовать методы машинного обучения для ценообразования и прогнозирования спроса на основе анализа данных;
- научиться реализовывать модели лидогенерации и скоринга клиентов для повышения эффективности маркетинга и продаж;
- освоить подходы к выявлению аномалий и построению антифрод-систем для снижения финансовых и операционных рисков бизнеса;
- развить навыки приоритизации инвестиций и автоматизации бизнес-процессов с использованием современных ML- и deep learning-решений.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- как работают рекомендательные системы и поиск;
- подходы к ценообразованию на основе данных и прогнозированию спроса;
- методы лидогенерации и скоринга клиентов;
- подходы к антифроду и детектированию аномалий.

уметь:

- применять рекомендательные системы и поиск для оптимизации взаимодействия с клиентом;
- использовать данные для ценообразования и прогнозирования спроса;
- реализовывать лидогенерацию и скоринг клиентов;
- выявлять аномалии и применять антифрод-решения.

владеть:

- навыком проведения приоритизации инвестиций: оптимизировать сеть и маркетинговый бюджет;
- навыком автоматизации работы с помощью deep learning.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3.	Способен решать задачи профессиональной деятельности, формулировать результат, увидеть следствия полученного результата	ПК-3.1.	Знает основные принципы и методы решения задач профессиональной деятельности, а также способы формулирования и представления результатов, включая анализ последствий и их значимость в контексте проекта
		ПК-3.2.	Умеет применять математические и компьютерные методы для решения конкретных задач, формулировать четкие и обоснованные результаты, а также анализировать их последствия для дальнейших действий и решений
		ПК-3.3.	Имеет практический опыт в решении профессиональных задач, включая участие в проектах, где были получены результаты и проанализированы их следствия, что способствовало принятию обоснованных решений
ПК-5.	Способен передавать результат решенных прикладных задач в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах области машинного обучения	ПК-5.1.	Знает основные методы и подходы к формулированию рекомендаций на основе результатов решения прикладных задач, а также термины и концепции, специфичные для области машинного обучения
		ПК-5.2.	Умеет анализировать результаты решенных задач и формулировать четкие, конкретные рекомендации, адаптируя их к требованиям и ожиданиям целевой аудитории
		ПК-5.3.	Имеет практический опыт в разработке и представлении рекомендаций на основе анализа прикладных задач, включая участие в проектах, где результаты были успешно применены и оценены в

			контексте области машинного обучения
ПК-6.	Способен разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере машинного обучения	ПК-6.1.	Знает основные языки программирования, методы разработки программного обеспечения, а также принципы проектирования и архитектуры программных систем, применяемых в машинном обучении
		ПК-6.2.	Умеет анализировать прикладные задачи, разрабатывать алгоритмы и реализовывать их в виде программного обеспечения, используя современные инструменты и технологии, а также проводить тестирование и отладку созданных решений
		ПК-6.3.	Имеет практический опыт разработки программного обеспечения в рамках реальных проектов, включая участие в командах, где были успешно реализованы решения для конкретных прикладных задач в сфере профессиональной деятельности

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		<i>Очная форма</i>				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоя тельная работа	
Лекции	Семинары (практичес кие занятия)					
1	Введение	1			11	Домашние задания
2	Увеличение дохода	3			34	Домашние задания
3	Минимизация рисков	2			23	Домашние задания
4	Оптимизация бизнеса	4			34	Домашние задания, Соревнование
	<i>Зачет с оценкой</i>			2		
	<i>Итого:</i>	<i>10</i>		<i>2</i>	<i>102</i>	
	<i>Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)</i>	<i>114</i>				
	<i>Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)</i>	<i>3</i>				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение	Границы применимости моделей
2	Увеличение дохода	Рекомендательные системы Ценообразование на основе данных Лидогенерация
3	Минимизация рисков	Скоринг клиентов Детектирование аномалий
4	Оптимизация бизнеса	Приоритизация расходов Автоматизация доходов с помощью DL Оптимизация работы персонала и процессов в компании

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Кацов, И. Машинное обучение для бизнеса и маркетинга : практическое руководство / И. Кацов. - Санкт-Петербург : Питер, 2019. - 512 с. - (Серия «IT для бизнеса»). - ISBN 978-5-4461-0926-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1783938>.

2. Григорьев, А. Машинное обучение. Портфолио реальных проектов : практическое руководство / А. Григорьев. - Санкт-Петербург : Питер, 2023. - 496 с. - (Серия «Библиотека программиста»). - ISBN 978-5-4461-1978-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2123375>.

Дополнительная литература:

1. Янсен, С. Машинное обучение для алгоритмической торговли на финансовых рынках : практикум / С. Янсен. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2020. - 560 с. - ISBN 978-5-9775-6595-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1151513>.

2. Зыков, Р. В. Роман с Data Science. Как монетизировать большие данные : практическое руководство / Р. В. Зыков. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 320 с. - (Серия «IT для бизнеса»). - ISBN 978-5-4461-1879-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1756077>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья,

оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «ML в бизнесе» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, домашние задания, соревнование, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Соревнование – организованное мероприятие, в рамках которого участники соперничают друг с другом для достижения определенной цели, демонстрируя свои навыки, знания или способности в заданной области.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских

заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «ML в бизнесе»

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «ML в бизнесе» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	80%	4	Набор задач по темам недели
Соревнование	20%	1	Организованное мероприятие, в рамках которого участники соперничают друг с другом для достижения определенной цели, демонстрируя свои навыки, знания или способности в заданной области

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «ML в бизнесе»: « $0,8 \times$ среднее за домашние задания + $0,2 \times$ соревнование».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1.

1. Выберите один реальный бизнес-кейс (e-commerce, финтех, EdTech, SaaS и др.).
2. Опишите, какие ML-модели потенциально можно применить в этом кейсе.
3. Проанализируйте ограничения применения моделей:
 - ограничения данных,
 - правовые ограничения,
 - риски переобучения,

- риски неверной интерпретации.
4. Опишите минимум 3 ситуации, в которых использование ML нецелесообразно.
Формат сдачи: аналитическая записка (2–3 страницы) с выводами о границах применимости ML в выбранном бизнесе.

Домашнее задание 2.

Разработайте концепцию ML-решений для роста выручки цифрового продукта.

1. Рекомендательные системы:

- Опишите, какой тип рекомендаций будет использоваться (контентные, коллаборативные, гибридные).
- Определите целевые метрики (CTR, конверсия, LTV и др.).

2. Ценообразование:

- Предложите модель прогнозирования спроса.
- Опишите, какие данные будут использоваться.
- Объясните, как модель влияет на маржинальность.

3. Лидогенерация:

- Предложите подход к оценке качества лида.
- Определите метрики эффективности (CPL, конверсия в продажу).

Формат сдачи: презентация (8–12 слайдов) с обоснованием бизнес-эффекта каждого решения.

Домашнее задание 3.

1. Опишите модель скоринга клиентов для банка или онлайн-сервиса:

- целевая переменная,
- используемые признаки,
- метрики оценки (ROC-AUC, precision/recall).

2. Разработайте концепцию системы детектирования аномалий:

- тип аномалий (транзакционные, поведенческие и др.),
- возможные алгоритмы,
- риски ложноположительных срабатываний.

3. Проанализируйте бизнес-последствия ошибок первого и второго рода.

Формат сдачи: аналитический отчет (3–4 страницы) с акцентом на управленческие решения.

Домашнее задание 4.

Разработайте ML-инициативу по оптимизации бизнеса.

1. Приоритизация расходов:

- Опишите подход к распределению маркетингового бюджета на основе прогнозной модели.
- Предложите метрику эффективности инвестиций (ROMI, ROI).

2. Автоматизация доходов с помощью DL:

- Предложите пример использования deep learning (например, динамическое ценообразование, персонализация).
- Опишите ожидаемый экономический эффект.

3. Оптимизация персонала и процессов:

- Предложите ML-решение для оптимизации расписаний, логистики или операционных процессов.
- Определите ключевые KPI до и после внедрения.

Формат сдачи: проектная концепция (3–5 страниц) с расчетом предполагаемого эффекта и приоритетности внедрения.

Примерное задание и критерии оценивания к соревнованию

Условия соревнования

Командам предлагается единый бизнес-кейс (например, маркетплейс, финтех-сервис или онлайн-платформа).

Компания сталкивается со следующими вызовами:

- замедление роста выручки,
- увеличение стоимости привлечения клиентов,
- рост операционных рисков,
- неэффективное распределение бюджета.

Задача команд

За 90 минут разработать и представить **комплексную ML-стратегию**, включающую решения по четырём направлениям:

1. Границы применимости моделей

- Определить, какие задачи целесообразно решать с помощью ML, а какие — нет.
- Обосновать ограничения (данные, риски, экономика).

2. Увеличение дохода

- Предложить ML-решение (рекомендательная система / динамическое ценообразование / лидогенерация).
- Определить бизнес-метрики эффекта.

3. Минимизация рисков

- Предложить модель скоринга или детектирования аномалий.
- Обосновать выбор метрик и риски ошибок.

4. Оптимизация бизнеса

- Предложить инструмент приоритизации расходов или автоматизации (в т.ч. с использованием DL).
- Оценить ожидаемый экономический эффект.

Формат работы на паре

- 15 минут — анализ кейса
- 45 минут — разработка решения в командах
- 5 минут — подготовка мини-презентации
- 5–7 минут — защита решения каждой команды
- Определение победителя по совокупности критериев

Формат защиты: 5–7 слайдов или структурированное устное выступление.

Критерии оценивания участия в соревновании

1. Обоснованность выбора ML-решений

Насколько корректно определены задачи, где применение ML оправдано, и обозначены границы применимости.

2. Связь решений с бизнес-метриками

Насколько четко показано влияние предложенных моделей на выручку, риски или эффективность.

3. Корректность выбора метрик и подходов

Обоснованность выбора алгоритмов, метрик качества и критериев оценки эффективности.

4. Экономическая логика и реалистичность

Учитываются ли ограничения данных, ресурсы, риски внедрения и окупаемость решений.

5. Системность и целостность стратегии

Насколько предложенные решения объединены в единую управленческую логику.

6. Аргументация и качество публичной защиты

Четкость структуры, убедительность, логика изложения и ответы на вопросы.

7. Командное взаимодействие

Равномерность участия членов команды и согласованность представления решения.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Как называется метод рекомендаций, основанный на анализе схожести пользователей?	коллаборативная фильтрация/Collaborative Filtering	ПК-6
2.	Как называется библиотека глубокого обучения для построения нейросетевых моделей?	PyTorch/TensorFlow	ПК-6
3.	Как называется метод обнаружения выбросов на основе изолирующих деревьев?	Isolation Forest/изолирующий лес	ПК-6
4.	Как называется модель оценки вероятности дефолта клиента?	скоринг/кредитный скоринг	ПК-6
5.	Как называется метод динамического изменения цен на основе спроса?	динамическое ценообразование /Dynamic Pricing	ПК-6
6.	Как называется процесс автоматического подбора параметров модели?	подбор гиперпараметров /Hyperparameter Tuning	ПК-6
7.	Сколько основных типов обучения выделяют в машинном обучении?	3 типа	ПК-6
8.	Как называется показатель качества ранжирования в рекомендательных системах?	NDCG	ПК-3
9.	Как называется метрика для оценки бинарного классификатора по площади под ROC-кривой?	ROC-AUC/ROC AUC	ПК-3
10.	Как называется явление ухудшения качества модели из-за изменения распределения данных?	data drift/дрейф данных	ПК-3
11.	Как называется показатель возврата инвестиций в маркетинг?	ROMI/ROI	ПК-3
12.	Как называется доля клиентов, прекративших пользоваться сервисом?	churn/Churn Rate	ПК-3
13.	Сколько классов ошибок существует в бинарной классификации?	2 класса	ПК-3
14.	Как называется метод выявления нетипичного поведения в транзакциях?	детектирование аномалий/Anomaly Detection	ПК-3
15.	Как называется показатель пожизненной ценности клиента?	LTV	ПК-5
16.	Как называется ключевая метрика, которую оптимизирует рекомендательная система для роста вовлеченности?	CTR	ПК-5
17.	Как называется стратегия распределения бюджета на основе прогнозной модели?	приоритизация расходов/бюджетная оптимизация	ПК-5
18.	Как называется модель для автоматического извлечения признаков в deep learning?	нейронная сеть/Deep Neural Network	ПК-5
19.	Как называется показатель точности среди положительных предсказаний?	precision	ПК-5

20.	Сколько этапов включает базовый ML-pipeline?	3 этапа	ПК-5
21.	Как называется отношение прибыли к затратам на привлечение клиента?	LTV/CAC	ПК-5