
УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«25» мая 2026 г.
Протокол № 2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Машинное обучение в бизнесе»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Продуктовая аналитика

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 2 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения.....	3
3. Тематический план.....	7
4. Содержание дисциплины (модуля).....	7
5. Учебно-методическое обеспечение	8
6. Материально-техническое обеспечение	8
7. Методические и оценочные материалы	10

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

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

Изучение дисциплины (модуля) «Машинное обучение в бизнесе» позволяет сформировать понимание ключевых бизнес-применений машинного обучения в продуктовой среде, а также навыки использования ИИ-решений для оптимизации взаимодействия с клиентами, управления спросом, маркетингом и безопасностью.

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 Продуктовая аналитика и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) доступна к изучению на 2 курсе в 3 и 4 семестре на выбор.

Цель изучения дисциплины (модуля): подготовить обучающихся к применению решений машинного обучения в ключевых бизнес-процессах: персонализации, ценообразовании, лидогенерации, антифроду и оптимизации инвестиций, а также сформировать навыки приоритизации инициатив и автоматизации с помощью технологий глубокого обучения.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить принципы работы рекомендательных систем и поисковых алгоритмов в продуктах;
- освоить подходы к ценообразованию на основе данных и прогнозированию спроса с использованием машинного обучения;
- научиться применять методы лидогенерации и скоринга клиентов для повышения конверсии;
- изучить технологии детектирования аномалий и антифрод-системы в реальных продуктах;
- развить навыки приоритизации ИИ-инициатив и автоматизации бизнес-процессов с помощью глубокого обучения.

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 глубокого обучения (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)
УК-6.	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1.	Знает основные методы самооценки и анализа своей деятельности, а также принципы управления временем и целеполагания
		УК-6.2.	Умеет ставить реалистичные и достижимые цели, определять приоритеты в своей деятельности, а также разрабатывать и внедрять планы по совершенствованию своих навыков и компетенций на основе полученной самооценки
		УК-6.3.	Имеет практический опыт применения методов самооценки в своей профессиональной деятельности, включая участие в тренингах, семинарах и проектах, направленных на развитие личной эффективности и профессионального роста
ОПК-1.	Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	ОПК-1.1.	Знает основные методы и подходы к решению задач прикладной и компьютерной математики, включая алгоритмы, математическое моделирование и теорию оптимизации, а также современные инструменты и технологии, используемые в этой области
		ОПК-1.2.	Умеет анализировать и формулировать математические задачи, применять соответствующие методы и алгоритмы для их решения, а также интерпретировать и представлять результаты в

			понятной и доступной форме
		ОПК-1.3.	Имеет практический опыт работы над проектами или исследованиями в области прикладной и компьютерной математики, включая участие в конкурсах, олимпиадах или научных публикациях, где были решены актуальные и значимые задачи
ПК-1.	Способен определять общие формы и закономерности в данных продуктовой аналитики	ПК-1.1.	Знает основные теоретические концепции и принципы, относящиеся к области продуктовой аналитики, а также ключевые закономерности и модели, которые помогают в анализе и интерпретации данных
		ПК-1.2.	Умеет проводить систематический анализ продуктовой аналитики, выявлять и формулировать общие закономерности и тенденции, а также применять методы исследования для получения новых знаний и понимания
		ПК-1.3.	Имеет практический опыт работы в области продуктовой аналитики, включая участие в научных проектах, исследованиях или практических заданиях, где были выявлены и описаны общие формы и закономерности
ПК-3.	Способен решать задачи профессиональной деятельности в области продуктовой аналитики, формулировать результаты анализа и выявлять последствия полученных данных для принятия обоснованных решений и оптимизации продуктов	ПК-3.1.	Знает методы и инструменты продуктовой аналитики
		ПК-3.2.	Умеет применять аналитические инструменты и программное обеспечение для обработки и визуализации данных, а также формулировать выводы на основе проведенного анализа
		ПК-3.3.	Имеет опыт работы над реальными проектами в области продуктовой аналитики, включая анализ

			пользовательского поведения и оптимизацию продуктов на основе полученных данных
ПК-6.	Способен разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере продуктовой аналитики	ПК-6.1.	Знает основные языки программирования, методы разработки программного обеспечения, а также принципы проектирования и архитектуры программных систем, применяемых в продуктовой аналитике
		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

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостояте льная работа	
		Лекции	Семинары (практичес кие занятия)			
1	Введение	1			10	Домашние задания
2	Увеличение дохода	3			20	Домашние задания
3	Минимизация рисков	2			14	Домашние задания
4	Оптимизация бизнеса	4			20	Домашние задания
	Зачет с оценкой			2		Соревнование
Итого:		10		2	64	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		76				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		2				

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 глубокого обучения (deep learning) 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. Грас, Д. Data Science. Наука о данных с нуля : практическое руководство / Д. Грас. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2021. - 416 с. - ISBN 978-5-9775-6731-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2138991>.

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. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 89 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20732-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589132>.

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) «Машинное обучение 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) «Машинное обучение 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, если иное не указано в syllabus дисциплины:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	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	
8	Отлично	
7	Хорошо	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 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.
6	Хорошо	
5	Удовлетворительно	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	
3	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если
2	Не сдан	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
1	Не сдан	преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.

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

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	80%	4	Набор задач по темам недели
Зачет с оценкой	20%	1	Соревнование – организованное мероприятие, в рамках которого участники соперничают друг с другом для достижения определенной цели

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Машинное обучение в бизнесе»: $0,8 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,2 \times \text{зачет с оценкой}$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1. Рекомендательные системы и ценообразование

1. Выберите продукт (например, онлайн-кинотеатр, маркетплейс).
2. Опишите, как можно использовать рекомендательную систему для повышения вовлечённости и дохода.
3. Предложите модель динамического ценообразования на основе:
 - Спроса
 - Поведения пользователей
 - Времени суток / сезона
4. Оцените потенциальный рост выручки (в %) при внедрении.
5. Оформите в виде короткого кейса (1–2 страницы).

Домашнее задание 2. Лидогенерация и скоринг клиентов

1. Возьмите синтетический датасет клиентов (с данными: возраст, активность, покупки, отклики).
2. Проведите:
 - Сегментацию клиентов (RFM или кластеризация)
 - Постройте скоринг-модель (бинарная классификация: купит / не купит)
3. Выделите "горячие" лиды (top-20%).
4. Предложите стратегию коммуникации с каждой группой.
5. Оцените ожидаемый рост конверсии.

Домашнее задание 3. Детектирование аномалий и оптимизация

1. Смоделируйте датасет транзакций (с признаками: сумма, время, устройство, гео).
2. С помощью Isolation Forest или One-Class SVM выявите аномалии.
3. Оцените качество: precision, recall (на размеченных данных или симуляции).
4. Предложите:
 - Правила автоматического блокирования
 - Процесс ручной проверки
5. Опишите, как автоматизация снизит риски и нагрузку на команду.

Примерное описание задания и критерии оценивания к соревнованию

Описание задания:

Участники делятся на команды и получают единый датасет (например, поведение пользователей платформы: просмотры, покупки, отток, транзакции). Каждая команда должна реализовать две ИИ-инициативы:

1. **Блок "Рост дохода":**
 - Построить рекомендательную систему ИЛИ модель динамического ценообразования ИЛИ стратегию лидогенерации
2. **Блок "Минимизация рисков":**
 - Построить модель скоринга ИЛИ детектор аномалий

Цель — максимизировать прогнозируемый доход и минимизировать потери, соблюдая баланс между точностью, этикой и реализуемостью. Команды представляют своё решение в формате короткой презентации (5–7 минут).

Критерии оценивания:

- Качество ML-решения — корректность модели, обоснованный выбор алгоритма, оценка метрик.
- Бизнес-влияние — реалистичная оценка роста дохода или снижения рисков.
- Инновационность и креативность — нестандартный подход, комбинация методов, пользовательская ценность.
- Чёткость презентации — логичная структура, понятные выводы, визуализации, ответы на вопросы.
- Реализуемость — соответствие возможностям продукта, техническая и этическая целесообразность.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Как называется ограничение модели, связанное с применимостью только в рамках обучающей выборки?	область применимости модели	ОПК-1
2.	Как называется система, предлагающая пользователю товары или контент на основе данных о его поведении?	рекомендательная система	ПК-3
3.	Какой метод ценообразования использует данные о спросе и эластичности?	динамическое ценообразование	ОПК-1
4.	Как называется модель оценки вероятности дефолта клиента?	скоринговая модель	ПК-1
5.	Какой показатель используется для оценки качества бинарной модели классификации?	ROC-AUC	ОПК-1
6.	Если модель показывает высокую точность на обучении и низкую на тесте, как называется эффект?	переобучение	ПК-3
7.	Какой подход используется для выявления нетипичного поведения в данных?	детектирование аномалий	ПК-6

8.	Как называется анализ влияния изменения цены на объём спроса?	ценовая эластичность	ОПК-1
9.	Как называется процесс привлечения потенциальных клиентов через цифровые каналы?	лидогенерация	ПК-6
10.	Какой метод часто применяется для автоматизации прогнозирования выручки?	глубокое обучение	ПК-3
11.	Как называется задача распределения ограниченных ресурсов между направлениями?	приоритизация расходов	ОПК-1
12.	Какой инструмент используется для оптимизации расписаний и загрузки персонала?	модель оптимизации	ПК-1
13.	Как называется показатель доли одобренных заявок среди поданных?	approval rate	УК-6
14.	Как рассчитывается ожидаемый доход от клиента?	вероятность покупки × средний чек	УК-6
15.	Какой показатель отражает долю выявленных мошеннических операций среди всех мошеннических?	recall	УК-6
16.	Как называется снижение издержек за счёт автоматизации процессов?	операционная эффективность	ОПК-1
17.	Способность критически оценивать ограничения алгоритма перед внедрением относится к?	аналитической рефлексии	ПК-6
18.	Как называется осознанный выбор модели с учётом рисков и бизнес-контекста?	управленческое решение	ПК-3
19.	Способность адаптировать бизнес-процессы под новые аналитические инструменты относится к?	стратегической гибкости	ПК-1
20.	Как называется оценка потенциальных потерь при ошибке модели?	анализ рисков	УК-6