ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА

Приказом ректора
АНО ВО «Центральный университет»
от «02» июня 2026 г. № 0602.72

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Машинное обучение для менеджера продукта»
дополнительной профессиональной программы – программы профессиональной переподготовки «Управление продуктами»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0215B0C000D1B3FEB44A37EE631E0C27D4
Владелец: Ивашкевич Евгений Васильевич
Действителен: с 13.01.2026 до 13.04.2027

Электронный документ

Москва
2026

Содержание

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

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины (модуля) «Машинное обучение для менеджера продукта» позволяет сформировать системное понимание основ машинного обучения, ключевых алгоритмов, методов оценки и жизненного цикла решений. Дисциплина (модуль) направлена на развитие у менеджеров продукта навыков взаимодействия с командами, перевода бизнес-задач в технические требования, оценки применимости подходов и интерпретации результатов моделей. Акцент сделан на практическом применении знаний в продуктовой среде.

Цель изучения дисциплины (модуля): подготовить обучающихся к эффективному участию в проектах с использованием машинного обучения, включая понимание принципов работы моделей, выбор подходящих алгоритмов, оценку качества решений и взаимодействие с техническими командами на общем языке.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- освоить основные понятия машинного обучения: типы задач, виды обучения, ключевые термины;
- изучить популярные алгоритмы и их применение в бизнес-задачах;
- научиться оценивать качество моделей с помощью метрик и валидации;
- освоить взаимодействие с данными: предобработка, визуализация.
- научиться переводить бизнес-проблему в ml-задачу и управлять её реализацией;

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основы теории машинного обучения:
  понимание ключевых понятий и терминов (например, обучающая и тестовая выборки, параметры модели, feature engineering/генерация признаков).
  знание различных типов машинного обучения (обучение с учителем, обучение без учителя) и их особенностей.
- алгоритмы и модели: знание основных алгоритмов машинного обучения (линейные модели, деревья решений, ансамбли моделей, нейронные сети и др.).
  понимание базовых принципов работы алгоритмов и их применимости в различных задачах машинного обучения.
- методы оценки моделей:
  изучение методов оценки производительности моделей (accuracy, precision, recall, MAE, MSE и др.).
  знание принципов кросс-валидации и настроек гиперпараметров.
- инструменты и библиотеки:
  ознакомление с популярными библиотеками для машинного обучения (например, Scikit-Learn).
  знание основ работы с языком программирования Python и его библиотеками для работы с данными (NumPy, Pandas, Matplotlib).
- машинное обучение в бизнес среде:
  понимание бизнес-процесса разработки решения - Жизненный цикл Машинного обучения.

уметь:

- работа с данными:
  умение собирать, очищать и предобрабатывать данные для машинного обучения.
  способность визуализировать данные для выявления закономерностей и аномалий.
- построение моделей:
  умение выбирать и применять подходящие алгоритмы машинного обучения для

решения конкретных задач.
способность настраивать гиперпараметры моделей.

- анализ результатов:
  умение интерпретировать результаты работы моделей и делать выводы на основе полученных данных.
- машинное обучение в бизнес среде:
  умение переводить бизнес-задачу в техническое представление.
  способность общаться с командой разработки, используя техническую терминологию и контекст.

владеть:

- программирование:
  базовое владение языком программирования Python и умение работать с библиотеками для анализа данных и машинного обучения.
- критическое мышление:
  умение критически анализировать результаты и обосновывать выбор алгоритмов и методов, используемых в проекте.
- постоянное обучение:
  навык самообразования (следить за трендами в сфере ИИ - как с бизнес, так и с технической точки зрения).
- продуктовое видение:
  навык перевода бизнес необходимости в технические требования и обратно.

2. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)			
1	Введение	4	4		15	Домашние задания Мини-проект
2	Регрессия	4	4		15	Домашние задания Мини-проект
3	Классификация	4	4		15	Домашние задания Мини-проект
4	Кластеризация	4	4		15	Домашние задания Мини-проект
5	Нейронные сети	2	2		10	Домашние задания Мини-проект
6	Изображения	2	2		9	Домашние задания Мини-проект
7	Звук	2	2		9	Домашние задания Мини-проект
8	Текст	2	2		9	Домашние задания Мини-проект
9	Генерация	2	2		9	Домашние задания Мини-проект
10	Рекомендательные системы	2	2		9	Домашние задания Мини-проект
11	Заключение	2	2		9	Домашние задания Проект
	Экзамен			6		
	Итого:	***30***	***30***	***6***	***124***	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		***190***				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		***5***				

3. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение	Введение. Machine Learning lifecycle (Введение. Жизненный цикл Машинного обучения) Введение. Основы оптимизации Machine Learning алгоритмов (Введение. Основы оптимизации алгоритмов Машинного обучения)
2	Регрессия	Знакомство с задачей Регрессии Построение ML пайплайна для прототипирования решения задачи Регрессии (Построение структуры разработки для прототипирования решения задачи Машинного обучения - Регрессии)
3	Классификация	Знакомство с задачей Классификации Построение ML пайплайна для прототипирования решения задачи Классификации (Построение структуры разработки для прототипирования решения задачи Машинного обучения - Классификации)
4	Кластеризация	Знакомство с задачей Кластеризации Построение ML пайплайна для прототипирования решения задачи Кластеризации (Построение структуры разработки для прототипирования решения задачи Машинного обучения - Кластеризации)
5	Нейронные сети	Введение. Нейронные сети
6	Изображения	Работа с изображениями
7	Звук	Работа со звуком
8	Текст	Работа с текстом
9	Генерация	Задача генерации
10	Рекомендательные системы	Построение рекомендательных систем
11	Заключение	Заключение. ИИ разработка в реальной жизни

4. Учебно-методическое обеспечение

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

Каждый слушатель 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.

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

Основная литература:

1. Коэльо, Л. Построение систем машинного обучения на языке Python : практическое руководство / Л. Коэльо, В. Ричарт ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 3-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 304 с. - ISBN 978-5-89818-331-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2102618.

2. 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.

Дополнительная литература:

1. 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.

2. 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.

5. 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

6. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Машинное обучение для менеджера продукта» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, домашние задания, мини-проекты, проект, 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 удается, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где слушатели активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

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.

Мини-проект — это краткосрочная практическая работа индивидуально или в малых группах, направленная на применение теоретических знаний для решения конкретных задач.

В ходе мини-проекта слушатели проводят анализ проблемы, разрабатывают техническое решение и представляют результаты в виде отчета, модели или презентации. Такой формат способствует развитию навыков самостоятельной работы, критического мышления и командного взаимодействия.

Проект – исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Бонусные баллы — это оценки, которые слушатели могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет слушателям улучшить общую оценку по дисциплине (модулю) и стимулирует углубленное изучение материала.

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

В процессе самостоятельной работы слушатели взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи слушателя 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)

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 ***экзамена***.

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 силлабусе дисциплины:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Слушатель 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
9	Отлично	
8	Отлично	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		исследований, а также решает сложные задачи. Слушатель хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Хорошо	Слушатель 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. Слушатель хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	
5	Удовлетворительно	Слушатель 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. Слушатель способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	
3	Не сдан	Слушатель не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	
1	Не сдан	

Дисциплина (модуль) «Машинное обучение для менеджера продукта» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	30%	7	Набор задач по темам недели
Мини-проекты	20%	6	Краткосрочная практическая работа
Проект	30%	1	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Экзамен	20%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

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

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Машинное обучение для менеджера продукта»: «0,3 × среднее за домашние задания + 0,2 × среднее за мини-проекты + 0,3 × проект + 0,2 × экзамен».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1. Прототипирование ML-пайплайна (Регрессия)

1. Выберите задачу прогнозирования (например, цена недвижимости, спрос на товар, время доставки).
2. Загрузите датасет (например, housing.csv или синтетический).
3. Выполните:
   - Анализ и очистку данных (пропуски, выбросы)
   - Визуализацию распределений и корреляций
   - Генерацию признаков (feature engineering)
4. Постройте baseline-модель (линейная регрессия) с помощью scikit-learn.
5. Оцените качество: MAE, MSE, R^2.
6. Сделайте вывод: насколько модель подходит для бизнес-задачи.

Домашнее задание 2. Классификация и кластеризация

1. Выберите задачу классификации (например, отток клиентов, спам-фильтр).
2. Подготовьте данные, разбейте на train/test.
3. Обучите модель (логистическая регрессия, случайный лес).
4. Оцените метрики: accuracy, precision, recall, F1, ROC-AUC.
5. Проведите кластеризацию (K-Means) по поведенческим признакам.
6. Визуализируйте кластеры и опишите их смысл (например, "активные", "рисковые" пользователи).

Домашнее задание 3. Работа с текстом и рекомендательные системы

1. Возьмите датасет отзывов (например, Amazon, Yelp).
2. Выполните:
   - Предобработку текста (токенизация, стоп-слова, лемматизация)
   - Векторизацию (TF-IDF или embeddings)
   - Классификацию по тональности (позитив/негатив)
3. Постройте простую коллаборативную рекомендательную систему (на основе рейтингов).
4. Оцените качество: RMSE или precision@k.
5. Оформите в Jupyter Notebook с пояснениями.

Примерное описание задания и критерии оценивания к мини-проектам

1. Прогнозирование спроса (Регрессия)

Название: Прогнозирование ежедневного спроса на товар.

Цель: Построить модель, предсказывающую количество аренд за день на основе погоды, дня недели, сезона.

Технические шаги:

- Загрузка и очистка данных
- Анализ корреляций
- Обучение модели (линейная регрессия, случайный лес)
- Оценка по MAE и R^2

Ожидаемый результат: Рабочая модель с интерпретацией важности признаков.

Критерии оценивания:

- Подготовка данных.
- Визуализация и анализ признаков.
- Построение модели регрессии.
- Оценка по MAE, MSE, R^2.

- Оформление.

2. Определение оттока клиентов (Классификация)
Название: Прогноз оттока в подписке на сервис
Цель:Определить, какие клиенты с высокой вероятностью уйдут.
Технические шаги:

- Подготовка данных (частота использования, длительность, оплата)
- Балансировка классов (SMOTE или веса)
- Обучение модели (логистическая регрессия, XGBoost)
- Оценка по precision, recall, F1

Ожидаемый результат: Модель с интерпретацией ключевых факторов оттока.

Критерии оценивания:

- Формулировка целевой переменной.
- Подготовка признаков.
- Обучение модели классификации.
- Интерпретация результатов.

3. Сегментация пользователей (Кластеризация)
Название: Сегментация пользователей по поведению в приложении
Цель:Выделить группы пользователей для персонализации.
Технические шаги:

- Подготовка признаков (сессии, время, действия)
- Нормализация данных
- Применение K-Means или DBSCAN
- Визуализация кластеров (t-SNE, PCA)
- Интерпретация сегментов

Ожидаемый результат: Описание 3–4 сегментов с рекомендациями по взаимодействию.
Критерии оценивания:

- Формирование признаков поведения.
- Нормализация данных.
- Применение K-Means или другого алгоритма.
- Визуализация кластеров.
- Описание и интерпретация сегментов.

Примерное описание задания и критерии оценивания к проекту

Минимально жизнеспособный продукт (MVP) — персональный рекомендатель
Цель: Построить минимально жизнеспособный продукт рекомендательной системы, предлагающей курсы на основе интересов и поведения.
Функционал:

- Ввод профиля (интересы, предыдущие курсы)
- Две модели:
  - — Коллаборативная фильтрация (по рейтингам)
  - — Контентная фильтрация (по описаниям курсов)
- Вывод топ-5 рекомендаций

Технические требования:

- Python, pandas, scikit-learn, TF-IDF
- Простой интерфейс
- Логика обновления рекомендаций

Критерии оценивания:

- Работоспособность модели и рекомендаций.
- Реализация хотя бы одного типа фильтрации (коллаборативная или контентная).
- Качество подготовки данных и признаков.
- Наличие простого интерфейса.
- Оформление кода и документация.