
УТВЕРЖДЕНА

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

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

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) подготовки: Дизайн

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 4 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения.....	5
3. Тематический план.....	8
4. Содержание дисциплины (модуля).....	8
5. Учебно-методическое обеспечение	9
6. Материально-техническое обеспечение	9
7. Методические и оценочные материалы	11

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Машинное обучение» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиль Дизайн, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 838 от 29.07.2020 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Машинное обучение» позволяет подготовить специалистов, способных эффективно решать задачи анализа данных и построения интеллектуальных систем в различных предметных областях. Полученные знания и навыки являются основой для работы в сфере данных, разработки прогнозных моделей и принятия решений на основе анализа информации.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиль Дизайн и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1, как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре, доступна для прохождения при условии успешного завершения дисциплины (модуля) «Формальный анализ».

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся теоретические знания и практические навыки в области машинного обучения для решения задач анализа данных, построения и оценки моделей с использованием современных инструментов и технологий.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить основные понятия и принципы машинного обучения, включая обучающие и тестовые выборки, переобучение и обобщение моделей;
- освоить типы машинного обучения и научиться выбирать подходящий подход в зависимости от поставленной задачи;
- познакомиться с ключевыми алгоритмами машинного обучения и научиться применять их на практике;
- освоить методы оценки качества моделей, включая метрики и кросс-валидацию, а также техники настройки гиперпараметров;
- развить навыки предобработки данных, инженерии признаков и визуализации результатов с использованием Python и его библиотек.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные понятия машинного обучения: обучающая и тестовая выборки, переобучение, регуляризация, обобщение модели.
- типы машинного обучения: обучение с учителем, без учителя и с подкреплением, их ключевые отличия и области применения.
- основные алгоритмы: линейная регрессия, деревья решений, случайный лес, градиентный бустинг, нейронные сети.
- методы оценки моделей: метрики (точность, полнота, F-мера, ROC-AUC) и принцип кросс-валидации.
- этапы подготовки данных: очистка, нормализация, кодирование признаков, отбор и генерация признаков.

уметь:

- подготавливать данные: очищать, нормализовать и кодировать признаки для использования в моделях.

- выбирать и применять подходящий алгоритм машинного обучения под тип задачи (классификация, регрессия и др.).
- оценивать качество модели с помощью метрик и кросс-валидации, настраивать гиперпараметры.
- интерпретировать результаты модели и делать обоснованные выводы на основе прогнозов.
- выявлять и устранять переобучение с помощью регуляризации, упрощения модели и увеличения данных.

владеть:

- языком программирования Python и основными библиотеками: Pandas, NumPy, Scikit-Learn, Matplotlib.
- методиками предобработки данных и инженерии признаков для повышения качества моделей.
- подходами к построению и оценке моделей в реальных задачах машинного обучения.
- навыками визуализации данных и результатов для анализа и презентации выводов.
- критическим мышлением при выборе моделей, интерпретации результатов и обосновании решений.

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-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.	Знает методы поиска и анализа информации в области дизайна, основные принципы критической оценки источников информации, их релевантности и достоверности
		УК-1.2.	Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
		УК-1.3.	Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
УК-6.	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1.	Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
		УК-6.2.	Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей
		УК-6.3.	Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ
УК-10.	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1.	Знает основные экономические теории и принципы экономической деятельности; нормативные и правовые акты,

			регулирующие экономическую деятельность
		УК-10.2.	Умеет анализировать экономическую информацию и данные; разрабатывать и обосновывать экономические стратегии и решения
		УК-10.3.	Имеет практический опыт в применении экономических знаний в реальных ситуациях и проектах
ОПК-3.	Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации	ОПК-3.1.	Знает принципы проектирования пользовательского взаимодействия, этапы жизненного цикла продуктов дизайна и основы разработки алгоритмов функционирования в цифровой среде
		ОПК-3.2.	Умеет управлять процессами создания продуктов дизайна, применять методы эскизирования, прототипирования и цифрового моделирования для практической реализации проектных замыслов
		ОПК-3.3.	Имеет практический опыт разработки и внедрения решений в сфере дизайна и информационно-коммуникационных технологий в рамках учебно-профессиональных и проектных задач
ПК-2.	Способен осуществлять поиск, создание и редактирование информационно-содержательных материалов для цифровых продуктов и коммуникационных решений	ПК-2.1.	Знает методы поиска и систематизации информации, принципы создания и редактирования текстовых и визуальных материалов, требования к контенту в цифровой и физической среде
		ПК-2.2.	Умеет осуществлять подбор информации по тематике проекта, создавать и модифицировать информационные материалы, адаптировать контент для различных цифровых платформ
		ПК-2.3.	Имеет практический опыт разработки информационно-содержательных материалов для веб-ресурсов, социальных сетей и цифровых продуктов в рамках учебно-профессиональных задач

ПК-3.	Способен управлять процессами наполнения, актуализации и нормативного контроля информационного контента в проектной деятельности	ПК-3.1.	Знает принципы организации работы с информационными ресурсами, методы контроля качества контента, требования законодательства к размещению информации в цифровой среде
		ПК-3.2.	Умеет организовывать процессы обновления и модерации информационного контента, осуществлять проверку материалов на соответствие нормативным требованиям, координировать работу с информационными источниками
		ПК-3.3.	Имеет практический опыт управления информационным наполнением цифровых продуктов и коммуникационных платформ в рамках проектной деятельности

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 в машинное обучение, постановка задач	8	8		30	Домашние задания, Контрольная работа
2	Модели обучения на размеченных данных	6	6	2	30	Домашние задания, Кейс, Контрольная работа
3	Контроль качества и сложность алгоритмов	8	8	2	30	Домашние задания, Кейс, Контрольная работа
4	Обучение на неразмеченных данных и подготовка данных	8	8		32	Домашние задания, Контрольная работа
	Экзамен			4		
Итого:		30	30	8	122	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение в машинное обучение, постановка задач	Постановка основных задач машинного обучения
2	Модели обучения на размеченных данных	Метрические алгоритмы Линейная регрессия Линейные модели классификации Решающие деревья Ансамбли алгоритмов Случайные леса Градиентный бустинг
3	Контроль качества и сложность алгоритмов	Контроль качества и выбор модели Функции ошибки и функционалы качества Сложность алгоритмов, смещение и разброс
4	Обучение на неразмеченных данных и подготовка данных	Кластеризация Отбор признаков Генерация признаков Искусство визуализации

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. Рабчевский, А. Н. Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий : учебник для вузов / А. Н. Рабчевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17716-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589394>

2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20363-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583592>

Дополнительная литература:

1. Галиаскаров, Э. Г. Анализ и проектирование систем с использованием UML : учебник для вузов / Э. Г. Галиаскаров, А. С. Воробьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 125 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14903-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588976>

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 рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, домашние задания, кейсы, контрольные работы, 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.

Семинар — это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты 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.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными

задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы – получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины и продемонстрировать навыки их практического применения.

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»

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, 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
6	Хорошо	

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

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

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	15%	5	Набор задач по темам недели
Кейс	20%	2	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Контрольная работа	25%	5	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Экзамен	40%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Машинное обучение»: $\langle 0,15 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,2 \times \text{среднее за кейсы} + 0,25 \times \text{среднее за контрольные работы} + 0,4 \times \text{экзамен} \rangle$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

1. Подготовьте данные из открытого датасета (например, titanic.csv): найдите и заполните пропуски, закодируйте категориальные признаки (пол, порт посадки), нормализуйте возраст и стоимость билета. Результат представьте в виде таблицы и краткого отчёта.

2. Постройте модель линейной регрессии для предсказания цены дома на основе площади. Используйте синтетические или реальные данные. Оцените качество модели с помощью метрики R^2 . Результат оформите в Jupyter Notebook.

3. Обучите модель решающего дерева для классификации видов цветков по датасету Iris. Постройте визуализацию дерева и оцените точность модели. Сравните результаты с логистической регрессией.

4. Примените метод кластеризации K-Means к набору данных о покупателях (возраст, расходы, частота покупок). Определите оптимальное количество кластеров с помощью метода локтя. Визуализируйте кластеры и дайте им содержательное описание.

5. Сравните производительность моделей случайного леса и градиентного бустинга (например, XGBoost) на задаче классификации. Используйте один и тот же датасет, одинаковые метрики и стратегию разбиения. Составьте таблицу сравнения и сделайте вывод о преимуществах каждой модели.

Примерное описание задания и критерии оценивания к кейсу

Прогнозирование оттока клиентов в телеком-компании

Описание задания:

Вам предоставлен датасет с информацией о клиентах телеком-оператора: демографические данные, длительность пользования услугами, тип подключённого тарифа, количество обращений в поддержку, факт оттока (ушёл/остался). Ваша задача —

1. Провести предобработку данных: обработать пропуски, закодировать категориальные признаки, нормализовать числовые.

2. Построить модель классификации (например, случайный лес или логистическую регрессию) для прогнозирования оттока.

3. Оценить качество модели с помощью метрик: точность, полнота, F-мера, ROC-AUC.

4. Провести кросс-валидацию (5 фолдов).

5. Интерпретировать результаты: выделить наиболее важные признаки и предложить рекомендации по удержанию клиентов.

Форма представления:

Отчёт в формате PDF или Jupyter Notebook, содержащий код, визуализации, пояснения и выводы.

Критерий	Описание
Предобработка данных	Корректно обработаны пропуски, выполнено кодирование и нормализация
Выбор и построение модели	Подобрана адекватная модель, корректно реализована
Оценка качества модели	Применены нужные метрики, проведена кросс-валидация
Интерпретация результатов	Выделены важные признаки, сделаны содержательные выводы
Форма и структура отчёта	Работа оформлена чётко, есть визуализации, логичная структура, пояснения к коду

Примерные задания для контрольной работы

1. Определите тип задачи машинного обучения, если модель предсказывает цену квартиры на основе её площади, этажа и района. Ответ укажите в виде числа и слова "регрессия".

2. Сколько признаков будет закодировано методом one-hot, если категориальный признак имеет 4 уникальных значения? Ответ укажите в виде числа и слова "признака".

3. Чему равна точность модели, если из 200 положительных прогнозов 180 оказались верными? Ответ укажите в виде числа и слова "процентов".

4. Какое количество деревьев используется по умолчанию в алгоритме случайного леса в библиотеке Scikit-Learn? Ответ укажите в виде числа и слова "деревьев".

5. Сколько кластеров следует выделить в данных, если используется метод локтя и оптимальное количество определено как 3? Ответ укажите в виде числа и слова "кластера".

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1	Какой метод используется для анализа и сравнения разных алгоритмов классификации?	системный подход / сравнительный анализ	УК-1
2	Как называется процесс проверки достоверности данных перед обучением модели?	критический анализ данных / валидация	УК-1
3	Какой принцип помогает объединить результаты нескольких моделей в один прогноз?	синтез информации / ансамблирование	УК-1
4	Как называется подход, при котором вы структурируете задачу МО на этапы: подготовка, обучение, оценка?	системное мышление / декомпозиция задачи	УК-1
5	Какой инструмент помогает распределить время на выполнение лабораторных по МО?	тайм-план / планирование	УК-6
6	Как называется подход, при котором вы разбиваете проект на этапы: EDA, feature engineering, обучение?	поэтапная работа / тайм-менеджмент	УК-6
7	Какой навык помогает успеть протестировать несколько моделей к дедлайну?	самоорганизация / управление временем	УК-6
8	Как называется процесс постановки целей по освоению новых алгоритмов?	саморазвитие / траектория обучения	УК-6
9	Какой термин описывает ситуацию, когда модель плохо работает на новых данных?	переобучение / overfitting	УК-10
10	Как называется компромисс между смещением и дисперсией модели?	баланс сложности	УК-10
11	Какой показатель используется для оценки качества регрессии?	MSE / среднеквадратичная ошибка	УК-10
12	Как называется ситуация, когда модель слишком простая для данных?	недообучение / underfitting	УК-10

13	Какой алгоритм разделяет данные с помощью последовательных условий?	решающее дерево / decision tree	ОПК-3
14	Как называется модель, объединяющая множество деревьев?	случайный лес / random forest	ОПК-3
15	Какой метод используется для повышения точности модели итеративно?	градиентный бустинг / boosting	ОПК-3
16	Как называется процесс выбора наиболее значимых признаков?	отбор признаков / feature selection	ОПК-3
17	Какой документ содержит описание признаков и целевой переменной?	техническое задание / спецификация данных	ПК-2
18	Как называется процесс создания графиков для анализа данных?	визуализация / data visualization	ПК-2
19	Какой формат подходит для представления результатов обучения модели?	отчёт / презентация / дашборд	ПК-2
20	Как называется практика подготовки учебных материалов по ML?	разработка контента / образовательные материалы	ПК-2
21	Как называется процесс обновления модели при изменении данных?	актуализация / переобучение	ПК-3
22	Какой термин описывает проверку модели на соответствие этическим нормам?	нормативный контроль / аудит	ПК-3
23	Как называется система регулярного тестирования модели на новых данных?	мониторинг / контроль качества	ПК-3
24	Как называется работа с документацией при разработке ML-решения?	управление контентом / документирование	ПК-3