УТВЕРЖДЕНО

ООО«Учи.Дома»

Маршеня В. В.

04.08.2026

1. Сведения об организации

№ п/п	Наименование поля	Значение поля
1.1	**Наименование образовательной организации**	ООО «Учи.Дома»
1.2	**Логотип образовательной организации**	
1.3	**ИНН**	9704034757
1.4	**Ответственный за реализацию Комплекта ДОП, ФИО**	Маршеня Виктория Вадимовна
1.5	**Ответственный за реализацию Комплекта ДОП, должность**	Руководитель направления
1.6	**Ответственный за реализацию Комплекта ДОП, телефон**	+79505638553
1.7	**Ответственный за реализацию Комплекта ДОП, электронная почта**	v.marchenya@vkteam.ru

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

2. Комплекс основных характеристик ДОП Комплекта ДОП

Основные данные Комплекта ДОП

№ п/п	Наименование поля	Значение поля
1.	Направление обучения	Технологии искусственного интеллекта
2.	Название Комплекта ДОП	Анализ данных и технологии ИИ (Школьники 10-11 классов) Офлайн
3.	Название каждой ДОП Комплекта ДОП	Анализ данных и ИИ Старт (базовый уровень, 10–11 классы) Анализ данных и ИИ Про (продвинутый уровень, 10–11 классы)
4.	Вид ДОП входящих в Комплект ДОП	Дополнительные общеобразовательные программы
5.	Ссылка на Курс	https://futurecode.uchi.ru/python-ai-10-11-offline/
6.	Форма обучения	Очная
7.	Формат обучения	Офлайн
8.	Целевая аудитория ДОП	Школьники 10-11 классов
9.	Язык программирования	Python
10.	Особенности содержания ДОП по современным языкам программирования	Комплект ДОП нацелен на изучение современных языков программирования

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Аннотация Комплекта ДОП

№ п/п	Наименование поля	Значение поля
1.	Аннотация Комплекта ДОП	1) сведения о направленности представленных ДОП и характеристиках Целевой аудитории ДОП Дополнительные общеобразовательные программы «Анализ данных и ИИ Старт» (базовый уровень, 10–11 классы) и «Анализ данных и ИИ Про» (продвинутый уровень, 10–11 классы) имеют техническую направленность и относятся к направлению обучения «Технологии искусственного интеллекта». Программы ориентированы на обучающихся 10–11 классов общеобразовательных организаций и разработаны с учетом их возрастных особенностей, уровня подготовки, познавательных интересов и образовательных потребностей. Содержание программ направлено на формирование фундаментальных знаний и практических навыков в области анализа данных и искусственного интеллекта на языке Python, развитие математического, алгоритмического и системного мышления, цифровой грамотности,, а также решение практических задач с использованием современных ИИ-инструментов и технологий. 2) краткое описание цели и содержания каждой ДОП Анализ данных и ИИ Старт (базовый уровень, 10–11 классы) Цель программы — формирование у обучающихся 10–11 классов специализированных знаний и практических навыков в области анализа данных и технологий искусственного интеллекта с использованием языка программирования Python, развитие алгоритмического, аналитического и критического мышления, цифровой грамотности, навыков ответственного использования ИИ-технологий и мотивации к дальнейшему обучению и профессиональному самоопределению в сфере информационных технологий через решение практических задач и выполнение учебных проектов. Программа направлена на освоение языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта, изучение основ анализа данных, методов машинного обучения для решения задач классификации и регрессии, деревьев решений, нейросетевых моделей и современных ИИ-систем, выполнение практических работ по анализу и подготовке данных, обучению и применению моделей машинного обучения, а также формирование первичного опыта применения технологий искусственного интеллекта посредством выполнения индивидуальных и командных учебных проектов с учетом возрастных особенностей обучающихся, их уровня подготовки и образовательных потребностей. Содержание: Освоение языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта. Изучение основ анализа и подготовки данных, работа с библиотеками NumPy, Pandas, Matplotlib и Seaborn
		для обработки, анализа и визуализации данных. Изучение основных технологий искусственного интеллекта, моделей машинного обучения для решения задач классификации и регрессии, деревьев решений, знакомство с нейросетевыми моделями и современными ИИ-системами. Выполнение практических работ по анализу данных, подготовке данных для машинного обучения, обучению и оценке моделей. Использование ИИ-инструментов при анализе данных и разработке моделей с соблюдением принципов ответственного применения технологий искусственного интеллекта. Выполнение индивидуальных и командных учебных проектов. Решение кейс-задачи — выполнение практического задания по решению проблемной ситуации в рамках направления обучения. Анализ данных и ИИ Про (продвинутый уровень, 10–11 классы) Цель программы — формирование у обучающихся 10-11 классов углубленных знаний и практических навыков в области анализа данных и технологий искусственного интеллекта с использованием языка программирования Python, совершенствование алгоритмического, аналитического и критического мышления, развитие цифровых компетенций, навыков ответственного использования ИИ-технологий и подготовка к дальнейшему обучению и профессиональному развитию в сфере информационных технологий через решение практико-ориентированных задач повышенной сложности и выполнение проектов. Программа направлена на углубленное освоение языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта, изучение математических основ искусственного интеллекта, современных методов машинного обучения для решения задач классификации и регрессии, ансамблевых методов и градиентного бустинга, практическое применение нейросетевых моделей и технологий компьютерного зрения, развитие навыков проектной деятельности посредством выполнения индивидуальных и командных проектов, формирование практического опыта разработки интеллектуальных программных решений, а также подготовку к участию в олимпиадах, конкурсах и соревнованиях в сфере информационных технологий с учетом возрастных особенностей обучающихся, их уровня подготовки и образовательных потребностей. Содержание: Совершенствование навыков использования языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта. Изучение математических основ искусственного интеллекта, методов анализа и подготовки данных, работа с библиотеками NumPy, Pandas, Matplotlib и Seaborn для обработки, анализа

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		и визуализации данных. Изучение основных технологий искусственного интеллекта, моделей машинного обучения для решения задач классификации и регрессии, деревьев решений, ансамблевых методов и градиентного бустинга, практическое применение нейросетевых моделей и современных ИИ-систем. Выполнение практических работ по анализу данных, подготовке данных для машинного обучения, обучению, оценке и сравнению моделей машинного обучения и нейронных сетей. Использование ИИ-инструментов при анализе данных и разработке моделей с соблюдением принципов ответственного применения технологий искусственного интеллекта. Выполнение индивидуальных и командных проектов. Решение кейс-задачи — выполнение практического задания по решению проблемной ситуации в рамках направления обучения. 3) описание требований и рекомендаций для обучения по ДОП; Анализ данных и ИИ Старт (базовый уровень, 10–11 классы) Специализированные знания в области программирования, анализа данных и искусственного интеллекта не требуются. Требуется наличие знаний школьной программы по математике на уровне не ниже 9 класса, навыков работы с персональным компьютером, логического мышления, общей цифровой грамотности и базовых навыков работы с информацией. Программа ориентирована на освоение языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта, выполнение практических заданий по обработке и визуализации данных, построению простых моделей машинного обучения, а также разработку учебных проектов и решение кейс-задач. Анализ данных и ИИ Про (продвинутый уровень, 10–11 классы) Требуются базовые знания и навыки программирования на языке Python. Предполагается наличие знаний школьной программы по математике и информатике на уровне не ниже 9 класса, понимание основных конструкций языка Python, опыт решения практических задач, развитое логическое мышление, навыки самостоятельной работы с учебными материалами и общая цифровая грамотность. Программа ориентирована на углубленное изучение анализа данных и технологий искусственного интеллекта, выполнение практико-ориентированных заданий по обработке и визуализации данных, разработке и оценке моделей машинного обучения, выполнение проектов и решение прикладных кейс-задач, а также подготовку к участию в профильных олимпиадах, конкурсах и соревнованиях. 4) краткое описание результатов обучения в свободной форме, включая описание практико-ориентированного характера каждой ДОП Анализ данных и ИИ Старт (базовый
		уровень, 10–11 классы) По итогам освоения программы обучающиеся будут знать основы языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта, понимать принципы обработки, очистки и визуализации данных, основы машинного обучения, задачи регрессии и классификации, познакомятся с библиотеками NumPy, Pandas, Matplotlib и Seaborn, а также приобретут навыки анализа данных, подготовки данных для обучения моделей, построения и оценки моделей машинного обучения, ответственного использования технологий искусственного интеллекта и выполнения индивидуальных и командных учебных проектов. Программа носит практико-ориентированный характер и предусматривает последовательное освоение методов обработки, анализа и визуализации данных, выполнение практических работ с использованием реальных наборов данных, подготовку данных и обучение моделей машинного обучения, применение технологий искусственного интеллекта для решения прикладных задач, разработку индивидуальных и командных учебных проектов, а также решение кейс-задач с учетом возрастных особенностей обучающихся, их уровня подготовки и образовательных потребностей. Анализ данных и ИИ Про (продвинутый уровень, 10–11 классы) По итогам освоения программы обучающиеся будут знать современные методы анализа данных и машинного обучения, понимать принципы построения, обучения и оценки моделей регрессии, классификации, деревьев решений, ансамблевых методов, градиентного бустинга, нейронных сетей и технологий компьютерного зрения, применять библиотеки NumPy, Pandas, Matplotlib и Seaborn для обработки, анализа и визуализации данных, а также приобретут навыки разработки, сравнения и оценки моделей искусственного интеллекта, ответственного использования ИИ-инструментов и выполнения индивидуальных и командных проектов и прикладных кейс-задач. Программа носит практико-ориентированный характер и предусматривает углубленное изучение методов анализа данных, машинного обучения и современных технологий искусственного интеллекта, выполнение практических работ с использованием реальных наборов данных, разработку, обучение, сравнение и оценку моделей машинного обучения и нейронных сетей, решение прикладных кейс-задач, выполнение индивидуальных и командных проектов, а также подготовку к участию в олимпиадах, конкурсах и соревнованиях в сфере анализа данных и искусственного интеллекта с учетом возрастных особенностей обучающихся, их уровня подготовки и образовательных потребностей.

Основные данные ДОП: БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

№ п/п	Наименование поля	Значение поля
1.	Название ДОП	Анализ данных и ИИ Старт (базовый уровень, 10–11 классы)
2.	Уровень обучения ДОП	БАЗОВЫЙ
3.	Объем/общая трудоемкость ДОП (общий объем освоения ДОП в академических часах)	146.00
4.	Объем каждого модуля в ак.ч.	Модуль1 - 36 Модуль2 - 36 Модуль3 - 36 Модуль4 - 38
5.	Объем недельной нагрузки обучающегося	4.00
6.	Дата начала и дата окончания обучения по ДОП (срок освоения ДОП)	С 2026-09-28 по 2027-05-31

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

7.	Кейс-задача	Название кейс-задачи: ИИ-помощник для прогнозирования задержек доставки Описание проблемной ситуации: Сервисы доставки каждый день обрабатывают большое количество заказов. Одни заказы приезжают вовремя, а другие задерживаются из-за расстояния, веса заказа, времени суток, дня недели, загруженности курьеров, погодных условий или особенностей района доставки. Для службы доставки важно заранее понимать, какие заказы могут приехать позже ожидаемого времени. Если риск задержки заметить заранее, оператор может предупредить клиента, перераспределить курьеров или предложить другой вариант доставки. Команде нужно разработать решение на основе данных, которое поможет изучить заказы, найти закономерности и построить модель машинного обучения для предварительной оценки статуса доставки: заказ приедет вовремя или может задержаться. Цель решения: Разработать командное аналитическое решение, которое помогает сервису доставки анализировать данные о заказах, находить важные признаки, строить модель классификации и объяснять, какие заказы могут потребовать дополнительного внимания. Модель не должна принимать итоговое решение вместо сотрудника сервиса. Она может быть только вспомогательным инструментом, который помогает заранее заметить риск задержки и аккуратнее планировать доставку. Контекст: В рамках курса вы уже работали с табличными данными, загружали CSV-файлы, очищали данные, строили графики, считали средние значения и группировки, обучали модели регрессии и классификации, работали с деревьями решений, считали метрики качества и обсуждали ограничения моделей. В этой кейс-задаче нужно объединить эти навыки в один командный проект. Команда получает датасет с заказами доставки, анализирует его, готовит данные, строит модель классификации и объясняет результаты понятным языком. Одна строка датасета может описывать один заказ доставки. В данных могут быть такие столбцы (пример): код заказа, район доставки, расстояние, вес заказа, время суток, день недели, загруженность курьеров, погодные условия, тип доставки, время подготовки заказа и статус доставки. Целевой признак для основной модели - статус доставки. Например: "Вовремя" или "Задержка". Основная задача кейса связана с классификацией: по признакам заказа нужно определить, к какому классу он относится. Результат работы должен показывать не только код, но и понимание задачи: какие данные использовались, какие признаки оказались полезными, где модель может ошибаться и почему ее выводы нельзя использовать без проверки человеком. Вопросы и задания: 1. Какую проблему решает ваша команда и почему эта проблема важна для сервиса доставки и клиентов? 2. Какие данные есть в датасете? Опишите основные столбцы и целевой признак. 3. Какие проблемы в данных вы обнаружили? Выполните необходимую предобработку данных. 4. Какие закономерности вы нашли с помощью таблиц, группировок или графиков? 5. Какие признаки вы использовали для обучения модели и почему выбрали именно их? 6. Какую модель классификации

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		вы построили? Покажите результат ее работы. 7. Какие метрики качества вы использовали и что они говорят о модели? 8. В каких случаях модель может ошибаться? Какие ограничения есть у вашего решения? 9. Как сотрудник сервиса доставки может использовать результат модели без передачи ей итогового решения? 10. Как можно улучшить решение в будущем? 11. Как распределялись задачи между участниками команды? Возможный результат выполнения задания: Подготовлено командное решение, включающее загрузку и первичный анализ датасета, описание столбцов, предобработку данных, несколько выводов по данным, визуализацию, обучение модели классификации, оценку качества модели и объяснение ограничений решения. К защите команда готовит демонстрацию результата: ноутбук с кодом, краткое описание логики решения и устное выступление, в котором объясняет проблему, данные, признаки, модель, метрики, выводы и вклад участников команды. Хороший результат должен быть понятен не только по коду, но и по выводам: команда должна объяснить, почему именно такие признаки были выбраны, что показывает модель и в каких ситуациях ее прогнозы нужно проверять особенно внимательно. Критерии оценки: Проблема сформулирована и связана с данными о доставке заказов - 1 балл. Датасет изучен: описаны столбцы, целевой признак и общий смысл данных - 1 балл. Выполнена предобработка данных или объяснено, почему отдельные шаги предобработки не требуются - 1 балл. Проведен анализ данных с использованием таблиц, группировок или графиков - 1 балл. Построена модель классификации с использованием изученных инструментов - 1 балл. Качество модели оценено с помощью подходящих метрик, результаты объяснены понятным языком - 1 балл. Команда объяснила ограничения решения, возможные ошибки модели и способы аккуратного использования результата - 1 балл. Каждый критерий оценивается в 1 балл. Кейс-задача считается выполненной успешно, если команда набрала не менее 5 баллов из 7 возможных. Ограничения и допущения: Решение должно быть реализовано с использованием Python и инструментов, которые уже изучались на курсе: Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn и scikit-learn. Допускается использовать только те методы и библиотеки, которые уже проходили на занятиях. Если возникает такая необходимость, то допускается использование сторонних библиотек, файлов, баз данных, графических интерфейсов и других инструментов, если они помогают решить поставленную задачу. Модель машинного обучения не принимает итоговое решение за человека. Она помогает увидеть закономерности в данных и может использоваться только как вспомогательный инструмент для сотрудника сервиса доставки. Данные могут быть неполными, неточными или смещенными. Например, в них может не быть информации о пробках, авариях, резком изменении погоды или других факторах, которые влияют на доставку. Поэтому результаты модели нужно интерпретировать осторожно. Технические требования к оборудованию и программному обеспечению: Для решения кейс-задачи не требуется
		ребуется специализированное оборудование. Нужен компьютер с доступом к среде выполнения Python и установленными библиотеками, которые использовались на курсе.
8.	Выдаваемый по окончании обучения документ	Все Получатели поддержки, успешно прошедшие промежуточную аттестацию по модулю ДОП, получают Сертификат Провайдера об освоении модуля. Все Получатели поддержки, успешно прошедшие итоговый контроль/аттестацию по ДОП допускаются к процедуре ИТиСИ. Все Получатели поддержки, успешно прошедшие ИТиСИ, получают Документ об обучении (форма «Университет 2035»).

Описание ДОП

№ п/п	Наименование поля	Значение поля
1.	Актуальность ДОП	В условиях стремительного развития цифровой экономики и активного внедрения технологий искусственного интеллекта во все сферы деятельности возрастает потребность в формировании у обучающихся современных цифровых компетенций, навыков анализа данных и применения технологий искусственного интеллекта. Одним из наиболее востребованных инструментов для решения таких задач является язык программирования Python, который сочетает простоту освоения, широкие возможности применения и востребованность в области анализа данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Отличительными особенностями содержания программы являются практико-ориентированная направленность обучения, освоение языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта, изучение основ анализа данных, методов машинного обучения для решения задач классификации и регрессии, деревьев решений, нейросетевых моделей и современных ИИ-систем, выполнение практических работ по анализу и подготовке данных, обучению и применению моделей машинного обучения, а также формирование первичного опыта применения технологий искусственного интеллекта посредством выполнения индивидуальных и командных учебных проектов с учетом возрастных особенностей обучающихся, их уровня подготовки и образовательных потребностей. Новизна программы заключается в сочетании изучения анализа данных и технологий искусственного интеллекта с использованием современных инструментов разработки и языка программирования Python. Программа способствует развитию алгоритмического, аналитического и критического мышления, цифровой грамотности, навыков ответственного использования ИИ-технологий и мотивации к дальнейшему обучению и профессиональному самоопределению в сфере информационных технологий.

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
Владелец Маршева Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

2.	Цель и задачи ДОП	Цель программы: Формирование у обучающихся 10–11 классов специализированных знаний и практических навыков в области анализа данных и технологий искусственного интеллекта с использованием языка программирования Python, развитие алгоритмического, аналитического и критического мышления, цифровой грамотности, навыков ответственного использования ИИ-технологий и мотивации к дальнейшему обучению и профессиональному самоопределению в сфере информационных технологий через решение практических задач и выполнение учебных проектов. Задачи программы: Обучающие: сформировать навыки использования языка программирования Python для решения задач анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта; обучить использованию ключевых библиотек для анализа данных (NumPy, Pandas, Matplotlib/Seaborn), включая загрузку, очистку, группировку, агрегацию и визуализацию информации; обучить использованию ключевых библиотек машинного обучения (scikit-learn), включая подготовку данных, обучение, оценку качества, сравнение и применение моделей; обучить основным методам машинного обучения, включая линейную регрессию, классификацию, деревья решений и основы нейросетевых моделей, научить применять их при решении практических задач анализа данных и машинного обучения; сформировать представление о полном цикле разработки моделей машинного обучения: от подготовки данных до обучения, оценки качества и применения моделей; познакомить с принципами построения и применения нейронных сетей; обучить ответственному и осознанному использованию технологий и инструментов искусственного интеллекта с учетом вопросов этики, безопасности, конфиденциальности данных и ограничений моделей; подготовить обучающихся к выполнению индивидуальных и командных проектов, атакже решению кейс-задач, моделирующих практические задачи анализа данных и применения технологий искусственного интеллекта и защите полученных результатов. Развивающие: развивать аналитическое, логическое и критическое мышление, способность выявлять закономерности в данных, интерпретировать результаты и делать обоснованные выводы; развивать навыки разработки, оценки и совершенствования моделей машинного обучения; развивать навыки самостоятельной работы с данными, современными инструментами анализа данных и разработки моделей; развивать навыки проектной, исследовательской и командной деятельности при выполнении индивидуальных и командных проектов; способствовать развитию познавательной активности и устойчивого
		интереса к анализу данных, технологиям искусственного интеллекта и современным информационным технологиям. Воспитательные: формировать ответственное отношение к работе с данными, включая вопросы конфиденциальности, безопасности и целостности информации; воспитывать этичное использование технологий искусственного интеллекта, уважение к авторским правам и интеллектуальной собственности; формировать навыки эффективной коммуникации и конструктивного взаимодействия в командных проектах; способствовать формированию устойчивого интереса к анализу данных, технологиям искусственного интеллекта и современным информационным технологиям, а также мотивации к дальнейшему обучению и профессиональному самоопределению в сфере информационных технологий.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

3.	Планируемые результаты	Планируемые результаты По итогам освоения программы обучающийся будет: Иметь представление: о возможностях использования языка программирования Python для решения задач анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта; о полном цикле разработки моделей машинного обучения: от подготовки данных до обучения, оценки качества и применения моделей; о принципах построения и применения нейронных сетей; об этических аспектах, вопросах безопасности, конфиденциальности данных и ограничениях моделей искусственного интеллекта; о возможностях дальнейшего обучения и профессионального самоопределения в сфере информационных технологий. Знать: основные возможности языка программирования Python для решения задач анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта; основные библиотеки анализа данных (NumPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn) и их назначение; основные библиотеки машинного обучения (scikit-learn) и их назначение; основные методы машинного обучения, включая линейную регрессию, классификацию, деревья решений и основы нейросетевых моделей; основные принципы построения моделей машинного обучения и нейронных сетей. Понимать: принципы подготовки, обработки, анализа и визуализации данных; принципы построения, обучения, оценки качества и применения моделей машинного обучения; возможности и ограничения технологий искусственного интеллекта; принципы ответственного и безопасного использования технологий и инструментов искусственного интеллекта. Уметь: использовать язык программирования Python для решения задач анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта; использовать библиотеки NumPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn и scikit-learn для подготовки данных, анализа, визуализации, обучения, оценки качества, сравнения и применения моделей; применять основные методы машинного обучения, включая линейную регрессию, классификацию, деревья решений и основы нейросетевых моделей при решении практических задач анализа данных и машинного обучения; выполнять индивидуальные и командные проекты, решать кейс-задачи, моделирующие практические задачи анализа данных и применения технологий искусственного интеллекта, и представлять результаты своей работы. Владеть: навыками анализа, обработки и визуализации данных; навыками разработки, оценки и совершенствования моделей машинного обучения; навыками использования современных инструментов анализа данных и разработки моделей; навыками ответственного использования технологий искусственного интеллекта; навыками проектной, исследовательской и командной деятельности при выполнении индивидуальных и командных проектов.
4.	Дополнительная информация о ДОП	Дополнительная информация отсутствует
5.	Дополнительно (в соответствующих отдельных графах) указывается следующая информация по ДОП:	
5.1.	Стоимость обучения по ДОП	69404
5.2.	Рекомендации по обучению на ДОП	При обучении по программе рекомендуется руководствоваться дополнительной общеобразовательной программой, соблюдать последовательность освоения учебного материала, требования к организации обучения, выполнять предусмотренные программой формы текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации, а также использовать учебно-методические материалы.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

3. Комплекс организационно-педагогических условий реализации ДОП:
Учебный план

№ п/п	Элементы ДОП	Элементы модуля (темы, промежуточная аттестация)	Общее кол-во часов элемента модуля, ак.час	Из них:			
				теоретическая подготовка, ак.час	практическая работа, ак.час	самостоятельная работа и самоконтроль, ак.час	контроль/ аттестация, ак.час
1.	Модуль 1 Основы программирования на языке Python	Основы Python	6	1	3	2	0
2.		Условия	5	1	2	1	1
3.		Циклы	5	1	3	1	0
4.		Строки и списки	6	0	4	2	0
5.		Функции	4	0	2	1	1
6.		Использование ИИ-инструментов в программировании	2	0	1	1	0
7.		Проект	7	0	5	2	0
8.		Промежуточная аттестация	1	0	0	0	1
9.	Модуль 2 Python для обработки данных, NumPy и Pandas	Библиотеки и файлы	6	1	3	2	0
10.		Структуры данных	9	1	4	3	1
11.		Библиотеки NumPy и Pandas	14	1	9	3	1
12.		Командный проект	6	0	4	2	0
13.		Промежуточная аттестация	1	0	0	0	1
14.	Модуль 3 Анализ данных и введение в машинное обучение	Визуализация данных	12	1	7	3	1
15.		Ответственное использование ИИ-инструментов	2	0	1	1	0
16.		Основы машинного обучения и задача регрессии	14	2	7	4	1
17.		Проект	7	0	5	2	0
18.		Промежуточная аттестация	1	0	0	0	1
19.	Модуль 4 Классификация, деревья решений и современные ИИ-системы	Основы классификации	8	1	5	2	0
20.		Основы деревьев решений	14	2	7	4	1
21.		Нейросети и современные ИИ-системы	7	0	4	2	1
22.		Кейс-задача	6	0	4	2	0
23.		Промежуточная аттестация	1	0	0	0	1
Итоговый контроль/аттестация по ДОП			2.00	0	0	0	2.00

Контур Крипто
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191e94f2eb04e6f27ee019acdad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Итого по ДОП:	146	12	80	40	14
ИТиСИ	Объем часов ИТиСИ не входит в общую трудоемкость ДОП, но участие в ИТиСИ обязательно для всех успешно прошедших Итоговый контроль/аттестацию по ДОП				

Рабочая программа с описанием каждого модуля ДОП

Элементы ДОП	Элементы модуля	Содержание (единицы содержания теоретической подготовки, практической работы, самостоятельной работы, контроля по теме и промежуточной аттестации (вопросы, задания, задачи и пр.))	Виды образовательных мероприятий /деятельности (теоретическая подготовка, практическая работа, самостоятельная работа, аттестация/контроль)	Объем в ак.ч.
Модуль 1 Основы программирования на языке Python Модуль направлен на формирование у обучающихся базовых навыков программирования на языке Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта. В рамках модуля обучающиеся изучают переменные, ввод и вывод данных, основные типы данных, условные операторы (if, elif, else), циклы while и for, строки, списки и пользовательские функции, а также получают опыт использования ИИ-инструментов в программировании и выполняют проект по основам языка Python. Задачи модуля сформировать навыки использования языка Python как инструмента анализа данных; познакомить с переменными, вводом и выводом данных (input(), print()); познакомить с основными типами данных (int, float, str, bool); сформировать навыки решения задач с использованием Python; сформировать навыки использования условных операторов (if, elif, else); сформировать навыки использования циклов while и for; сформировать навыки работы со строками и списками; сформировать навыки создания пользовательских функций (def, параметры, return); познакомить с возможностями использования ИИ-инструментов при разработке программ и анализе данных; развить навыки проектной деятельности при выполнении индивидуального проекта. Планируемые результаты обучения По итогам освоения модуля обучающийся будет: знать:	Основы Python	Понятие искусственного интеллекта (ИИ), анализ данных, машинное обучение и их взаимосвязь в решении практических задач. Установка интерпретатора Python на компьютер (версия 3.14), настройка переменной окружения PATH. Знакомство со средами разработки: IDLE, Visual Studio Code, Jupyter Notebook, JupyterLab, JupyterLite. Назначение и возможности интерактивных блокнотов (Notebook): работа с ячейками (Code и Markdown), порядок выполнения ячеек. Понятие переменной в Python, правила именования, оператор присваивания. Ввод данных с клавиатуры с помощью функции input(), вывод данных с помощью функции print(). Основные типы данных: str, int, float, bool. Преобразование типов данных: int(), float(), str(), bool(). Операции с числами (арифметические операции) и строками (конкатенация, определение длины строки функцией len()). Логический тип данных и операции сравнения. Форматирование вывода с использованием f-строк. Анализ входных и выходных данных для решения задач.	Теоретическая подготовка	1
		Решение задач на ввод и вывод данных с использованием input() и print(). Решение задач на использование переменных различных типов данных. Решение задач на арифметические вычисления с данными, введёнными пользователем. Решение задач на обработку строк (определение длины, склеивание строк). Решение задач на использование логических выражений и операций сравнения. Решение задач на преобразование типов данных. Решение задач на форматирование вывода с использованием f-строк. Разработка программ по заданному условию (входные данные, действие, выходные данные). Поиск и исправление ошибок в программном коде (типы данных, формат вывода, отступы).	Практическая работа	3

Контур Крипто
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

назначение Python как инструмента анализа данных и разработки ИИ-решений; основы переменных и типов данных; основы ввода и вывода данных (input(), print()); основные типы данных (int, float, str, bool); синтаксис условных операторов (if, elif, else); синтаксис циклов while и for; основы вложенных циклов; основные методы работы со строками; основные операции со списками; основы создания пользовательских функций (def, параметры, return); назначение ИИ-инструментов в разработке программ. уметь: создавать простые программы на Python для обработки данных; использовать переменные и базовые операции; работать с вводом и выводом данных; применять условные операторы; использовать циклы while и for; использовать вложенные циклы; обрабатывать строки и списки; создавать пользовательские функции; применять ИИ-инструменты для анализа и улучшения кода; выполнять учебный проект. владеть: навыками программирования на Python как инструмента обработки данных; навыками работы с типами данных и переменными; навыками использования условий и циклов; навыками решения базовых алгоритмических задач; навыками обработки строк и списков; навыками создания пользовательских функций; навыками применения ИИ-инструментов в процессе разработки; навыками проектной деятельности при выполнении индивидуального проекта.		Решение задач на ввод и вывод данных с использованием input() и print(). Решение задач на использование переменных различных типов данных. Решение задач на арифметические вычисления с данными, введёнными пользователем. Решение задач на обработку строк (определение длины, склеивание строк). Решение задач на использование логических выражений и операций сравнения. Решение задач на преобразование типов данных. Решение задач на форматирование вывода с использованием f-строк. Разработка программ по заданному условию (входные данные, действие, выходные данные). Анализ программного кода. Поиск и исправление ошибок в программном коде (типы данных, формат вывода, отступы). Выполнение тестовых заданий на понимание понятий: искусственный интеллект, анализ данных, машинное обучение. Выполнение тестовых заданий на определение типов данных, результатов выражений и операций. Выполнение тестовых заданий на сопоставление конструкций языка Python и их назначения.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0
	Условия	Логические условия и операции сравнения: ==, !=, >, <, >=, <=. Условный оператор if, выполнение блока кода при истинном условии. Ветвление else для альтернативного действия. Множественное ветвление с помощью elif, порядок проверки условий. Составные условия с логическими операторами and, or, not. Запись диапазонов с помощью цепных сравнений (0 <= x <= 100). Граничные значения и их влияние на результат условия. Структура задачи по программированию: условие (легенда), входные данные, выходные данные, примеры, ограничения. Важность точного формата вывода для автопроверки. Частые ошибки при решении задач: лишний текст в выводе, подсказки в input(), неверные знаки препинания, ошибки на границах условий. Тестирование программы на примерах, граничных и нестандартных значениях.	Теоретическая подготовка	1
		Решение задач на использование условного оператора if и ветвления else. Решение задач на множественное ветвление с elif. Решение задач с составными условиями (and, or, not). Решение задач на проверку принадлежности значения диапазону. Решение задач на категоризацию данных по условию. Решение задач с вычислениями в зависимости от условия. Разработка программ по заданному условию с точным форматом вывода. Анализ программного кода. Поиск и исправление ошибок в программном коде с условиями. Выполнение тестовых заданий на понимание логических условий и операторов сравнения. Выполнение тестовых заданий на определение результата выполнения условных конструкций. Выполнение тестовых заданий на сопоставление конструкций условий и их назначения.	Практическая работа	2
		Решение задач на использование условного оператора if и ветвления else. Решение задач на множественное ветвление с elif. Решение задач с составными условиями (and, or, not). Решение задач на проверку принадлежности значения диапазону. Решение задач на категоризацию данных по условию. Решение задач с вычислениями в зависимости от условия. Разработка программ по заданному условию с точным форматом вывода.	Самостоятельная работа	1

Контур Крипто

владелец Марцева Виктория Вадимовна

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		Решение задач на использование условного оператора if и ветвления else. Решение задач на множественное ветвление с elif. Решение задач с составными условиями (and, or, not). Решение задач на проверку принадлежности значения диапазону. Решение задач на категоризацию данных по условию. Решение задач с вычислениями в зависимости от условия. Разработка программ по заданному условию с точным форматом вывода. Анализ и исправление ошибок в программном коде с условиями. Выполнение тестовых заданий по основным понятиям темы «Условия».	Текущий контроль	1
	Циклы	Понятие цикла и необходимость повторения действий при обработке данных. Цикл while: синтаксис, условие выполнения, опасность бесконечного цикла. Ввод данных в цикле до стоп-сигнала (стоп-слово, -1, 0 и др.). Счетчик: создание, изменение, использование после цикла. Накопитель (сумма, конкатенация): создание, накопление результата внутри цикла. Операторы управления циклом: break (досрочное завершение), continue (пропуск текущей итерации), else (выполняется при завершении без break). Цикл for: синтаксис, перебор последовательности значений. Функция range(): создание последовательности чисел, аргументы start, stop, step. Повторение действий заданное количество раз с использованием for и range(). Перебор данных в цикле for (списки, строки). Условия внутри цикла для фильтрации и обработки элементов. Вложенные циклы: обработка табличных данных (строки и столбцы). Применение циклов в анализе данных: обработка наборов наблюдений, фильтрация, подсчет, суммирование.	Теоретическая подготовка	1
		Решение задач на ввод данных в цикле while до стоп-сигнала. Решение задач на использование счетчика и накопителя в цикле while. Решение задач на использование операторов break, continue в цикле while. Решение задач на повторение действий заданное количество раз с помощью for и range(). Решение задач на перебор элементов последовательности в цикле for. Решение задач на использование условий внутри циклов for и while. Решение задач на обработку табличных данных с помощью вложенных циклов. Разработка программ по заданному условию с использованием циклов. Анализ программного кода. Поиск и исправление ошибок в программном коде с циклами. Выполнение тестовых заданий на понимание работы циклов while и for. Выполнение тестовых заданий на определение количества итераций цикла. Выполнение тестовых заданий на определение результата выполнения цикла.	Практическая работа	3
		Решение задач на ввод данных в цикле while до стоп-сигнала. Решение задач на использование счетчика и накопителя в цикле while. Решение задач на использование операторов break, continue в цикле while. Решение задач на повторение действий заданное количество раз с помощью for и range(). Решение задач на перебор элементов последовательности в цикле for. Решение задач на использование условий внутри циклов for и while. Решение задач на обработку табличных данных с помощью вложенных циклов. Разработка программ по заданному условию с использованием циклов.	Самостоятельная работа	1
			Текущий контроль	0
	Строки и списки		Теоретическая подготовка	0

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		Решение задач на индексацию и срезы строк. Решение задач на очистку текстовых данных (strip, lower). Решение задач на разделение строк с помощью split. Решение задач на поиск подстроки и проверку начала/конца строки. Решение задач на создание списков и добавление элементов с помощью append. Решение задач на обращение к элементам списка по индексу. Решение задач на срезы списков. Решение задач на использование методов списков (append, insert, remove, pop). Решение задач на поиск элементов в списке (in, count, index). Решение задач на сортировку списков. Решение задач на вычисление суммы, среднего, минимума, максимума списка. Разработка программ по заданному условию с использованием строк и списков. Анализ программного кода. Поиск и исправление ошибок в программном коде с использованием строк и списков. Выполнение тестовых заданий на понимание работы со строками (индексы, срезы, методы). Выполнение тестовых заданий на понимание работы со списками (индексы, срезы, методы). Выполнение тестовых заданий на определение результатов операций со строками и списками.	Практическая работа	4
		Решение задач на индексацию и срезы строк. Решение задач на очистку текстовых данных (strip, lower). Решение задач на разделение строк с помощью split. Решение задач на поиск подстроки и проверку начала/конца строки. Решение задач на создание списков и добавление элементов с помощью append. Решение задач на обращение к элементам списка по индексу. Решение задач на срезы списков. Решение задач на использование методов списков (append, insert, remove, pop). Решение задач на поиск элементов в списке (in, count, index). Решение задач на сортировку списков. Решение задач на вычисление суммы, среднего, минимума, максимума списка. Разработка программ по заданному условию с использованием строк и списков.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0
	Функции		Теоретическая подготовка	0
		Решение задач на создание функций без параметров и с параметрами. Решение задач на возврат результата с помощью return. Решение задач на функции, выполняющие вычисления по формуле. Решение задач на функции, возвращающие логическое значение (True/False). Решение задач на функции для очистки и преобразования строк. Решение задач на функции с несколькими параметрами. Решение задач на использование функций в качестве ключа сортировки. Разработка программ по заданному условию с использованием пользовательских функций. Анализ программного кода. Поиск и исправление ошибок в функциях (отсутствие return, неверные параметры). Выполнение тестовых заданий на определение синтаксиса функций. Выполнение тестовых заданий на понимание работы return. Выполнение тестовых заданий на определение результата вызова функции.	Практическая работа	2

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba2191c94f2cb04c6f27cc019aeded

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		Решение задач на создание функций без параметров и с параметрами. Решение задач на возврат результата с помощью return. Решение задач на функции, выполняющие вычисления по формуле. Решение задач на функции, возвращающие логическое значение (True/False). Решение задач на функции для очистки и преобразования строк. Решение задач на функции с несколькими параметрами. Решение задач на использование функций в качестве ключа сортировки. Разработка программ по заданному условию с использованием пользовательских функций.	Самостоятельная работа	1
		Проверка и исправление кода, содержащего логические ошибки. Проверка программы на граничных значениях. Написание промпта для объяснения ошибки. Исправление ошибок в коде, связанных с типами данных. Разработка программы по заданному условию с последующей проверкой.	Текущий контроль	1
	Использование ИИ-инструментов в программировании		Теоретическая подготовка	0
		Анализ и исправление программного кода, сгенерированного ИИ, с поиском логических ошибок. Проверка программ на граничных значениях и нестандартных входных данных. Составление эффективных промптов для получения качественных ответов от ИИ. Решение задач на поиск и исправление ошибок в коде с использованием ИИ как помощника. Разработка программ по заданному условию с использованием ИИ для объяснения и проверки. Анализ программного кода. Поиск и исправление ошибок в программном коде.	Практическая работа	1
		Оценка качества промптов и выбор наиболее эффективного запроса. Исправление ошибок в программном коде с учётом правил безопасного использования ИИ. Формулировка правил работы с ИИ (проверка, понимание, тестирование). Составление промпта для объяснения ошибки без предоставления готового решения. Разработка программ по заданному условию с проверкой и пониманием кода.	Самостоятельная работа	1
			Текущий контроль	0
	Проект		Теоретическая подготовка	0

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		Решение задач на расчёт среднего балла группы с использованием цикла и накопителя. Решение задач на подсчёт количества результатов, удовлетворяющих условию (высокие баллы, зона риска). Решение задач на нахождение максимального и минимального значения в наборе данных. Решение задач на расчёт среднего времени выполнения. Решение задач на определение готовности группы на основе среднего балла. Решение задач на сравнение двух групп по среднему баллу. Решение задач на оценку прогресса после тренировки (сравнение двух баллов). Решение задач на определение готовности к следующей теме по нескольким условиям. Решение задач на расчёт рейтинга по формуле и поиск лучшего результата. Разработка программ по проектной ситуации с формулировкой цели, данных и результата. Анализ программного кода. Поиск и исправление ошибок в проектных задачах. Выполнение тестовых заданий на понимание проектного подхода. Выполнение тестовых заданий на определение цели, задач и результата проекта. Изучение дополнительных материалов по теме. Подготовка к текущему контролю по теме.	Практическая работа	5
		Формулировка цели, данных и ожидаемого результата проекта. Решение задач на расчёт проектных метрик (среднее, количество высоких результатов, зона риска). Решение задач на сравнение групп, оценку прогресса и готовности. Решение задач на расчёт рейтинга и поиск лучшего результата. Разработка программ по проектной ситуации с проверкой на различных тестах. Формулировка плана доработки проекта.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0
	Промежуточная аттестация	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа. Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода	Промежуточная аттестация	1
Модуль 2 Python для обработки данных, NumPy и Pandas Модуль направлен на формирование у обучающихся навыков обработки и анализа данных с использованием языка Python и специализированных библиотек как основы для разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта. В рамках модуля обучающиеся изучают библиотеки и модули Python (import), работу с внешними файлами (open(), read(), write()), словари и вложенные структуры данных, обработку данных из файлов, библиотеку NumPy (массивы ndarray, статистические функции), библиотеку Pandas (DataFrame, Series), очистку, группировку и агрегацию данных, а также выполняют командный проект «Аналитики Pixar».	Библиотеки и файлы	Понятие библиотеки в языке Python и её назначение (набор готовых инструментов). Подключение внешних библиотек с помощью команды import. Способы импорта: import имя_библиотеки, import имя_библиотеки as псевдоним, from имя_библиотеки import функция. Общепринятые сокращения (например, np для NumPy, pd для Pandas). Установка библиотек с помощью pip install и %pip install в Jupyter Notebook. Понятие модуля и пакета. Формат CSV-файла как текстового формата для хранения табличных данных (строки и столбцы, разделители). Загрузка данных из CSV-файла с помощью pd.read_csv(). Просмотр первых строк таблицы (head()), размера таблицы (shape), названий столбцов (columns).	Теоретическая подготовка	1

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba5191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Задачи модуля познакомить с библиотеками и модулями Python (import); сформировать навыки работы с внешними файлами (open(), read(), write()); сформировать навыки работы со словарями и вложенными структурами данных; развить навыки обработки данных, полученных из файлов; познакомить с библиотекой NumPy и массивами (ndarray); сформировать навыки использования статистических функций NumPy; познакомить с библиотекой Pandas (DataFrame, Series); сформировать навыки очистки, группировки и агрегации табличных данных; развить навыки анализа данных с использованием Python; развить навыки проектной деятельности при выполнении командного проекта. Планируемые результаты обучения По итогам освоения модуля обучающийся будет: знать: назначение библиотек и модулей Python (import); основы работы с внешними файлами (open(), read(), write()); структуру словарей и вложенных структур данных; назначение библиотеки NumPy и массива ndarray; основные статистические функции NumPy; назначение объектов DataFrame и Series библиотеки Pandas; основные способы очистки, группировки и агрегации данных. уметь: подключать библиотеки и модули Python; читать данные из файлов и записывать результаты обработки; использовать словари и вложенные структуры данных; обрабатывать данные с использованием библиотеки NumPy; выполнять базовые статистические вычисления; использовать DataFrame и Series для обработки табличных данных; очищать, группировать и агрегировать данные; выполнять командный проект. владеть: навыками работы с библиотеками и модулями Python; навыками работы с внешними файлами; навыками использования словарей и вложенных структур данных; навыками обработки данных средствами NumPy и Pandas; навыками анализа табличных данных; навыками проектной и командной деятельности в области анализа данных и ИИ.		Выполнение команд импорта библиотек с использованием различных способов. Установка библиотеки через %pip install. Загрузка данных из CSV-файла в DataFrame. Вывод первых строк, размера и названий столбцов загруженной таблицы. Анализ структуры загруженных данных. Написание программ для чтения и первичного просмотра данных из внешних файлов.	Практическая работа	3
		Выполнение заданий на импорт библиотек с выбором правильного синтаксиса. Решение задач на загрузку данных из CSV-файлов и вывод информации о таблице. Анализ программного кода, содержащего импорты и загрузку файлов. Подготовка к текущему контролю по теме.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0
	Структуры данных	Понятие словаря как структуры данных для хранения пар «ключ — значение». Создание словаря с помощью фигурных скобок: { "ключ": значение }. Доступ к значениям по ключу, добавление и изменение элементов. Использование словарей для создания таблиц Pandas (DataFrame). Вложенные структуры данных: словари, значениями которых являются списки. Представление табличных данных через словарь со списками в качестве значений. Комплексная обработка данных из файла: загрузка, просмотр, фильтрация строк по условию. Простые статистические расчёты по столбцам: sum(), mean(), min(), max(). Вывод результатов работы программы.	Теоретическая подготовка	1
		Создание словарей с различными типами ключей и значений. Выполнение операций доступа, добавления и изменения элементов словаря. Создание DataFrame на основе словаря. Создание словарей со списками в качестве значений (вложенные структуры). Преобразование вложенных структур в DataFrame. Выполнение полного цикла обработки данных из файла: загрузка, фильтрация, статистический анализ. Разработка программ для обработки данных по заданному условию. Поиск и исправление ошибок в программном коде.	Практическая работа	4
		Решение задач на создание и обработку словарей (добавление, изменение, доступ). Решение задач на создание словарей со списками значений. Выполнение заданий на обработку данных из файлов (фильтрация, статистика). Разработка программ по заданному условию с использованием словарей и DataFrame. Анализ программного кода.	Самостоятельная работа	3
		Решение заданий на выбор правильного способа доступа к элементам словаря. Решение заданий на сопоставление конструкций словарей и их назначения. Решение заданий на написание кода для загрузки и обработки данных. Решение заданий на решение задач с использованием фильтрации и статистических методов.	Текущий контроль	1

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	Библиотеки NumPy и Pandas	Назначение NumPy для удобной работы с числовыми массивами. Создание массивов: np.array(), np.arange(), np.zeros(), np.ones(). Свойства массива: shape, ndim, size, dtype. Арифметические операции над всеми элементами массива. Статистические методы: sum(), mean(), min(), max(). Медиана (np.median()), стандартное отклонение (np.std()). Двумерные массивы как числовые таблицы: индексация (array[строка, столбец]), выбор строк и столбцов. Параметр axis для расчётов по строкам (axis=1) и столбцам (axis=0). Метод argmax() для поиска индекса максимального значения. Назначение Pandas для работы с табличными данными (DataFrame). Создание DataFrame из словаря. Просмотр таблицы: head(), shape, columns. Выбор одного или нескольких столбцов (df["столбец"], df[["ст1", "ст2"]]). Простые расчёты по столбцу. Фильтрация строк по условию (df[df["столбец"] >= значение]). Проблемы в табличных данных: пропуски, дубликаты, лишние пробелы. Поиск пропусков (isna(), isna().sum()), заполнение (fillna()), удаление строк с пропусками (dropna()). Поиск дубликатов (duplicated()) и их удаление (drop_duplicates()). Очистка текстовых столбцов от пробелов (str.strip()). Группировка данных по одному или нескольким столбцам (groupby()). Базовые функции агрегации: count(), sum(), mean(), min(), max(). Использование agg() для нескольких расчётов одновременно. Преобразование результата группировки в обычную таблицу (reset_index()). Сортировка итоговой таблицы (sort_values()) и фильтрация по значениям.	Теоретическая подготовка	1
		Создание массивов NumPy различными способами. Выполнение арифметических операций и вычисление статистических показателей. Работа с двумерными массивами: выбор элементов, строк, столбцов, расчёты с axis. Решение задач на поиск максимальных значений и их индексов с использованием argmax(). Создание DataFrame из словарей и просмотр таблицы. Выбор столбцов, выполнение расчётов (сумма, среднее, минимум, максимум). Фильтрация строк по условию. Поиск и подсчёт пропусков, заполнение пропусков, удаление строк с пропусками. Поиск и удаление дубликатов. Очистка текстовых столбцов от лишних пробелов. Группировка данных по одному и нескольким столбцам. Выполнение нескольких агрегаций с помощью agg(). Преобразование результата группировки с reset_index(), сортировка и фильтрация итоговых таблиц. Поиск и исправление ошибок в программном коде.	Практическая работа	9
		Решение задач на создание и обработку массивов NumPy (статистика, фильтрация). Выполнение заданий на работу с двумерными массивами и использование axis. Решение задач на создание и анализ DataFrame (выбор столбцов, фильтрация, статистика). Выполнение заданий на очистку таблиц (пропуски, дубликаты, пробелы). Решение задач на группировку и агрегацию данных. Разработка программ по заданному условию с использованием NumPy и Pandas. Анализ программного кода.	Самостоятельная работа	3

Контур Крипто

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		DataFrame. Решение заданий на выбор правильных методов для анализа массивов и таблиц. Решение заданий на определение результата выполнения кода с массивами, DataFrame, очисткой и группировкой. Решение заданий на написание кода для решения конкретных задач (фильтрация, группировка, агрегация). Решение заданий на исправление ошибок в программном коде.	Текущий контроль	1
	Командный проект		Теоретическая подготовка	0
		Загрузка данных из CSV-файла проекта. Выполнение предобработки: проверка пропусков, очистка текста, заполнение пропусков, удаление дубликатов. Выполнение заданий по анализу датасета (топ-5 по сборам, рейтингу, длине; сводка по жанрам; лидеры по премиям). Построение сводных таблиц с использованием группировки и агрегации. Формулировка трёх содержательных выводов по результатам анализа. Оформление ноутбука с кодом и комментариями. Презентация проекта перед группой, демонстрация кода и результатов. Обсуждение полученных закономерностей, ответы на вопросы.	Практическая работа	4
		Самостоятельное выполнение этапов проекта в команде. Доработка кода и выводов на основе обратной связи. Подготовка презентации и выступления. Анализ результатов других команд.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0
	Промежуточная аттестация	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа. Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода	Промежуточная аттестация	1
Модуль 3 Анализ данных и введение в машинное обучение Модуль направлен на формирование у обучающихся навыков визуализации и анализа данных, а также освоение базовых принципов машинного обучения на примере задачи регрессии. В рамках модуля обучающиеся изучают основы визуализации данных с использованием библиотеки Matplotlib (plot(), bar(), hist(), scatter() и другие), построение и анализ различных типов графиков, основы машинного обучения, задачу регрессии, признаки и целевую переменную, обучающую и тестовую выборки, метрики качества регрессии (MAE, MSE, RMSE), а также выполняют проект по анализу реального датасета. Задачи модуля познакомить с основами визуализации данных; сформировать навыки построения графиков с использованием библиотеки Matplotlib (plot(), bar(), hist(), scatter() и другие); сформировать навыки анализа данных с использованием визуализации; познакомить с принципами ответственного использования технологий искусственного интеллекта; сформировать представление об основах машинного обучения и задаче регрессии;	Визуализация данных	Назначение визуализации данных и её роль в анализе. Основные задачи визуализации: сравнение категорий, анализ распределений, поиск связей и динамики. Обзор библиотек для визуализации: Matplotlib и Seaborn. Подготовка данных для построения графиков: группировка, агрегация, создание сводных таблиц. Столбчатая диаграмма (barplot): применение, особенности построения и оформления. Диаграмма количества (countplot): применение, отличие от barplot. Гистограмма (histplot): применение, интерпретация распределения. Диаграмма рассеяния (scatterplot): применение, визуальный анализ связей между признаками. Линейный график (lineplot): применение, анализ динамики и трендов. Тепловая карта (heatmap): применение, интерпретация матриц и сводных таблиц. Понятие корреляции: смысл, диапазон значений, интерпретация. Матрица корреляции и её визуализация. Загрузка данных из CSV-файлов, первичный анализ структуры таблицы. Методы Pandas для предварительного анализа данных: info(), describe(), value_counts(), isna().sum(). Удаление дубликатов и устранение неоднородностей в данных. Оформление графиков: заголовки, подписи осей, легенда, настройка размера.	Теоретическая подготовка	1

Контур Крипто
владелец Марцев Виктор Вадимович
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

познакомить с признаками, целевой переменной, обучающей и тестовой выборками; познакомить с метриками качества регрессии (MAE, MSE, RMSE); развить навыки анализа данных и оценки качества моделей; развить навыки проектной деятельности при выполнении проекта по анализу реального датасета. Планируемые результаты обучения По итогам освоения модуля обучающийся будет: знать: основы визуализации данных; основные типы графиков библиотеки Matplotlib (plot(), bar(), hist(), scatter() и другие); принципы ответственного использования ИИ-инструментов; основные понятия машинного обучения и задачи регрессии; назначение признаков и целевой переменной; принципы формирования обучающей и тестовой выборок; основные метрики качества регрессии (MAE, MSE, RMSE). уметь: строить графики для визуализации данных; анализировать данные с использованием визуализации; применять принципы ответственного использования ИИ-инструментов; подготавливать данные для решения задачи регрессии; использовать метрики качества регрессии; анализировать результаты работы моделей; выполнять проект по анализу реального датасета. владеть: навыками визуализации данных; навыками использования библиотеки Matplotlib; навыками анализа данных; навыками подготовки данных для машинного обучения; навыками оценки качества моделей регрессии; навыками проектной деятельности в области анализа данных.		Установка и импорт библиотек Matplotlib и Seaborn. Загрузка данных из CSV-файла. Первичный анализ структуры данных с использованием info(), describe(), value_counts(). Подготовка данных: удаление дубликатов, исправление неоднородностей в категориальных столбцах. Построение столбчатых диаграмм для сравнения числовых показателей по категориям. Построение диаграмм количества для подсчёта объектов в категориях. Построение гистограмм для анализа распределения числовых признаков. Построение диаграмм рассеяния для визуализации связи между двумя числовыми признаками. Построение линейных графиков для анализа динамики показателей по времени. Построение тепловых карт на основе сводных таблиц для сравнения двух категориальных признаков. Расчёт и визуализация матрицы корреляции числовых признаков. Настройка оформления графиков: заголовки, подписи осей, легенда. Фильтрация данных для построения корректных графиков.	Практическая работа	7
		Решение задач на построение столбчатых диаграмм для сравнения сумм и средних значений по категориям. Решение задач на построение диаграмм количества для определения наиболее частых значений в категориальных столбцах. Решение задач на построение гистограмм для анализа распределения числовых признаков. Решение задач на построение диаграмм рассеяния для выявления связей между признаками. Решение задач на построение линейных графиков для анализа трендов и динамики. Решение задач на построение тепловых карт для сравнения двух категориальных признаков. Решение задач на расчёт и интерпретацию корреляции между числовыми признаками. Анализ и интерпретация готовых графиков: описание связей, трендов, распределений. Выбор подходящего типа графика в зависимости от поставленного вопроса к данным.	Самостоятельная работа	3
		Тестовые задания на определение назначения различных типов графиков (barplot, countplot, histplot, scatterplot, lineplot, heatmap). Тестовые задания на интерпретацию корреляции и её значений. Вопросы на понимание этапов подготовки данных для визуализации (группировка, удаление дубликатов, создание сводных таблиц). Задания на сопоставление вопросов к данным и подходящих типов графиков. Вопросы на понимание назначения методов Pandas (info(), describe(), value_counts(), pivot_table()). Тестовые задания на чтение и интерпретацию графиков (определение тренда, связи, наиболее частых значений). Задания на анализ корреляционной матрицы и тепловой карты.	Текущий контроль	1
	Ответственное использование ИИ-инструментов		Теоретическая подготовка	0

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	ИИ-инструментов	Использование ИИ-инструмента для получения решения задачи по программированию. Анализ сгенерированного кода: выявление признаков ИИ-генерации, проверка корректности. Модификация сгенерированного кода с учётом изученных тем и контекста обучения. Использование ИИ для генерации тестовых наборов данных и проверки программ на различных сценариях. Эксперимент с формулировкой промптов: получение объяснения идеи решения вместо готового кода. Практика убеждения ИИ в правильности заведомо неверного решения и анализ полученного ответа. Исправление ошибок в сгенерированном коде и обоснование внесённых изменений. Разработка собственного решения задачи с использованием ИИ в качестве помощника, а не источника готового ответа.	Практическая работа	1
		Решение задач на анализ признаков сгенерированного ИИ кода. Решение задач на формулировку промптов для получения объяснений и подсказок. Решение задач на поиск и исправление ошибок в коде, сгенерированном ИИ. Решение задач на генерацию тестовых данных с помощью ИИ для проверки корректности программ. Решение задач на анализ рисков и ограничений при использовании ИИ-инструментов. Решение задач на определение случаев корректного и некорректного использования ИИ в обучении.	Самостоятельная работа	1
			Текущий контроль	0
	Основы машинного обучения и задача регрессии	Понятие машинного обучения, отличие от обычных программ с заранее написанными правилами. Основные задачи машинного обучения: регрессия (предсказание числа), классификация (предсказание категории), кластеризация (поиск групп объектов без правильных ответов). Структура данных для машинного обучения: объект (строка), признаки (столбцы, по которым делается вывод), целевая переменная (столбец, который нужно предсказать), прогноз и ошибка модели. Понятие признаков и целевой переменной в задаче регрессии. Выбор столбцов для модели: признаки должны быть известны до момента прогноза и помогать предсказывать целевую переменную. Ошибка «утечки ответа» (включение целевой переменной или связанных с ней столбцов в признаки). Подготовка данных: формирование матрицы признаков X и вектора целевой переменной y. Понятие обучающей и тестовой выборок. Назначение разделения данных: обучение модели на одной части и проверка на другой, не участвовавшей в обучении. Параметры функции train_test_split: test_size (доля тестовой выборки), random_state (фиксация случайного перемешивания для воспроизводимости). Линейная регрессия как модель для задачи регрессии. Методы fit() (обучение модели на признаках и известных ответах) и predict() (получение прогнозов для новых данных). Метрики оценки качества регрессионных моделей: MAE (средняя абсолютная ошибка) – средний размер ошибки в единицах целевой переменной; MSE (средний квадрат ошибки) и RMSE (корень из MSE) – метрики, сильнее реагирующие на крупные ошибки за счет возведения в квадрат. Интерпретация значений метрик	Теоретическая подготовка	2

Контур Крипто
владелец Марцинкевич Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		Определение признаков, целевой переменной и типа задачи (регрессия или классификация) по описанию табличных данных. Имитация простого прогноза по похожим данным (фильтрация строк по условию, вычисление среднего значения целевой переменной). Создание простого правила для классификации на основе одного или нескольких признаков, оценка доли верных совпадений. Подготовка данных: выделение признаков и целевой переменной из дата-фрейма, формирование матрицы X и вектора y. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки с помощью train_test_split с заданными параметрами. Обучение модели линейной регрессии (LinearRegression) на обучающей выборке. Получение прогнозов модели для тестовой выборки и отдельных новых объектов. Вычисление ошибок прогнозов (абсолютная разница) и расчет метрик качества (MAE, MSE, RMSE) с использованием функций из sklearn.metrics или вручную. Анализ коэффициентов линейной регрессии для оценки влияния признаков на прогноз в учебном примере. Решение задач на нахождение объектов с максимальным/минимальным прогнозом, максимальной ошибкой, отбор объектов по условию на основе прогноза.	Практическая работа	7
		Решение заданий на определение признаков, целевой переменной и типа задачи. Выполнение расчетов прогнозов по группе похожих строк (среднее значение) с округлением результата. Создание простых классификационных правил на основе признаков и вычисление доли совпадений с реальными ответами. Подготовка данных (X и y), разделение на обучающую и тестовую выборки с указанными параметрами. Обучение модели линейной регрессии, получение прогнозов для новых объектов или тестовой выборки. Расчет метрик MAE, MSE, RMSE для тестовой выборки с округлением до заданного количества знаков. Определение объекта с наибольшей ошибкой прогноза или наибольшим/наименьшим прогнозом среди нескольких вариантов.	Самостоятельная работа	4
		Вопросы на понимание основных понятий машинного обучения: отличие от обычных программ, определение целевой переменной, признаков, задачи регрессии и классификации. Тестовые задания на выбор правильных утверждений о регрессии, классификации, обучающей и тестовой выборках, метриках (MAE, MSE, RMSE). Задачи на сопоставление типов задач (регрессия/классификация) с конкретными примерами из описания. Задания на определение размера обучающей и тестовой выборок по заданным параметрам test_size. Практические задачи, требующие выполнить последовательность действий: создать дата-фрейм, выделить признаки и целевую переменную, разделить данные, обучить модель, сделать прогноз для одного или нескольких объектов, вычислить заданную метрику (MAE, MSE, RMSE) с округлением, найти объект с максимальной ошибкой или прогнозом.	Текущий контроль	1
	Проект		Теоретическая подготовка	0

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		Загрузка реального датасета mobiles.csv с использованием pd.read_csv(). Первичный осмотр данных: вывод первых строк (head()), получение информации о таблице (info()), определение размера (shape), понимание смысла столбцов. Проверка и удаление полных дубликатов строк (duplicated(), drop_duplicates()) с последующим сбросом индекса (reset_index(drop=True)). Исправление неоднородных записей в столбце Company Name: замена Poco на POCO с помощью replace() и проверка результата. Сохранение очищенного датасета в файл mobiles_cleaned.csv с параметром index=False. Кодирование столбца Company Name с помощью pd.get_dummies(). Формирование списка признаков для модели: объединение числовых признаков (Mobile Weight, RAM, Front Camera, Back Camera, Battery Capacity, Screen Size, Launched Year) и признаков брендов. Выделение матрицы признаков X и вектора целевой переменной y (Launched Price (USA)). Разделение данных на обучающую и тестовую выборки с помощью train_test_split с заданными параметрами (test_size, random_state). Обучение модели линейной регрессии (LinearRegression) на обучающей выборке (fit()), получение прогнозов для тестовой выборки (predict()). Расчет метрик качества модели: MAE (mean_absolute_error), RMSE (root_mean_squared_error). Сравнение MAE со средней ценой в тестовой выборке (вычисление процента ошибки). Создание таблицы проверки для тестовой выборки: добавление столбцов с прогнозом и абсолютной ошибкой, анализ распределения ошибок (количество прогнозов с ошибкой <= 100, поиск устройства с максимальной ошибкой). Построение модели только на числовых признаках (без бренда) и сравнение MAE с моделью, использующей бренд, для оценки важности категориального признака. Загрузка очищенного датасета (mobiles_cleaned.csv) и нового файла с дополнительными устройствами (mobiles_new.csv), проверка совпадения структуры таблиц (список столбцов). Объединение двух таблиц с помощью pd.concat() с параметром ignore_index=True, проверка отсутствия дубликатов, сохранение объединенного датасета в mobiles_updated.csv. Повторное кодирование бренда и обучение модели на обновленном датасете, расчет MAE и RMSE, сравнение метрик со старой моделью. Подготовка и кодирование строки с характеристиками будущего устройства (Samsung, 2027 год), приведение признаков к формату обучающей таблицы с помощью reindex(). Получение прогноза цены для будущего устройства с использованием модели, обученной на всем обновленном датасете.	Практическая работа	5
		Выполнение заданий на определение назначения методов to_csv() и pd.get_dummies(). Решение задач на объяснение необходимости приведения разных записей одной категории к единому виду. Выполнение расчетов RMSE на тестовой выборке для обновленного датасета с заданными параметрами (test_size, random_state). Решение задач на подсчет количества устройств, у которых абсолютная ошибка прогноза превышает RMSE. Определение бренда устройства с минимальной абсолютной ошибкой среди тех, у которых ошибка больше RMSE. Выполнение заданий на расчет MAE для модели без бренда и сравнение с моделью, использующей бренд. Решение задач на поиск бренда устройства с самой большой ошибкой прогноза. Выполнение заданий на оценку качества модели: расчет процента ошибки относительно средней цены, подсчет количества прогнозов с ошибкой, не превышающей заданное значение.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	Промежуточная аттестация	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа. Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода	Промежуточная аттестация	1
Модуль 4 Классификация, деревья решений и современные ИИ-системы Модуль направлен на формирование у обучающихся практических навыков разработки моделей классификации и понимания принципов работы современных технологий искусственного интеллекта. В рамках модуля обучающиеся изучают задачу классификации, признаки и классы, обучающую и тестовую выборки, алгоритм дерева решений, обучение и оценку моделей классификации, метрики качества (Accuracy, Precision, Recall, F1-мера), переобучение моделей, полный цикл разработки модели машинного обучения, знакомятся с принципами работы нейронных сетей и современных ИИ-систем, обучают простую нейросетевую модель, а также выполняют кейс-задачу «ИИ-помощник для прогнозирования задержек доставки». Задачи модуля сформировать представление о задаче классификации и ее применении в технологиях искусственного интеллекта; познакомить с признаками, классами, обучающей и тестовой выборками; сформировать навыки построения и обучения моделей на основе деревьев решений; познакомить с метриками качества классификации (Accuracy, Precision, Recall, F1-мера); сформировать представление о переобучении моделей и способах его предотвращения; сформировать представление о полном цикле разработки модели машинного обучения; познакомить с принципами работы нейронных сетей и современных ИИ-систем; сформировать навыки обучения простой нейросетевой модели; развить навыки решения прикладных задач машинного обучения; развить навыки решения прикладной кейс-задачи; сформировать навыки представления и защиты результатов решения кейс-задачи. Планируемые результаты обучения По итогам освоения модуля обучающийся будет: знать: основные понятия задачи классификации;	Основы классификации	Понятие задачи классификации, отличие от регрессии (предсказание класса/категории вместо числа). Объект, класс, целевой столбец в задаче классификации. Признаки объекта, их роль в построении прогноза. Выбор признаков для модели: отделение полезных столбцов от идентификаторов и целевого столбца. Кодирование текстовых категориальных признаков с помощью pd.get_dummies() для преобразования в числовой формат. Модель LogisticRegression как инструмент для решения задач классификации. Методы fit() (обучение на признаках и известных ответах) и predict() (получение прогнозируемых классов для новых объектов). Понятие обучающей и тестовой выборок. Назначение разделения данных: обучение модели на одной части и проверка на другой, не участвовавшей в обучении. Параметры функции train_test_split: test_size (доля тестовой выборки), random_state (фиксация случайного перемешивания для воспроизводимости). Принцип честной проверки модели: обучение только на обучающей выборке, прогнозирование на тестовой.	Теоретическая подготовка	1
		Определение признаков, целевого столбца и классов по описанию табличных данных. Подготовка данных для классификации: выделение матрицы признаков X и вектора целевой переменной y. Кодирование текстовых категориальных признаков с помощью pd.get_dummies(). Исключение из признаков идентификаторов объектов и столбцов, содержащих правильный ответ. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки с помощью train_test_split с заданными параметрами. Обучение модели логистической регрессии (LogisticRegression) на обучающей выборке. Получение прогнозов модели для тестовой выборки и для новых отдельных объектов. Сравнение прогнозов модели с реальными классами, подсчет количества совпавших прогнозов. Создание таблиц сравнения (реальный класс, прогноз модели) для визуальной проверки качества. Подготовка нового объекта (кодирование категорий, приведение столбцов к формату обучающей выборки с помощью reindex) и получение прогноза класса.	Практическая работа	5

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

принципы формирования обучающей и тестовой выборок; основы построения деревьев решений; основные метрики качества классификации (Accuracy, Precision, Recall, F1-мера); причины возникновения переобучения; этапы полного цикла разработки модели машинного обучения; основы работы нейронных сетей и современных ИИ-систем. уметь: подготавливать данные для задачи классификации; обучать и оценивать модели на основе деревьев решений; использовать метрики качества классификации; выявлять признаки переобучения модели; применять основные этапы полного цикла разработки модели; обучать простую нейросетевую модель; решать прикладные задачи классификации; выполнять прикладную кейс-задачу; представлять и защищать результаты решения кейс-задачи. владеть: навыками подготовки данных для классификации; навыками обучения и оценки моделей машинного обучения; навыками использования метрик качества классификации; навыками анализа результатов работы моделей; навыками применения современных ИИ-инструментов; навыками решения прикладных задач машинного обучения; навыками командной проектной деятельности.		Решение заданий на определение признаков, целевого столбца и количества классов в задаче классификации. Выполнение расчетов количества строк в тестовой выборке при заданных параметрах test_size. Подготовка данных (X и y) с кодированием категориальных признаков. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки с указанными параметрами. Обучение модели логистической регрессии, получение прогнозов для тестовой выборки или нового объекта. Определение класса, предсказанного моделью для первого объекта тестовой выборки. Подсчет количества совпавших прогнозов модели с реальными классами на тестовой выборке. Выполнение заданий на анализ различий между регрессией и классификацией, выбор правильных утверждений о методе predict() и роли random_state.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0
	Основы деревьев решений	Решение задач на определение структуры дерева решений, его элементов и принципа работы. Решение задач на интерпретацию визуализации дерева (чтение вопросов, порогов, классов в листьях). Решение задач на расчет accuracy и построение матрицы ошибок по данным о реальных и прогнозируемых классах. Решение задач на выявление переобучения по метрикам на обучающей и тестовой выборках. Решение задач на анализ влияния глубины дерева на качество модели и выбор оптимального max_depth.	Теоретическая подготовка	2
		Загрузка данных из CSV-файла с использованием pd.read_csv(). Первичный анализ данных: вывод первых строк (head()), получение информации о таблице (info()), определение размера (shape), поиск пропусков (isna().sum()), анализ распределения целевого столбца (value_counts()). Обработка пропусков: заполнение числовых пропусков медианными значениями, заполнение категориальных пропусков модой. Кодирование категориальных признаков с помощью pd.get_dummies() с параметром dtype=int. Выделение матрицы признаков X (исключение идентификаторов и целевого столбца) и вектора целевой переменной y. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки с помощью train_test_split с заданными параметрами (test_size, random_state). Создание и обучение моделей DecisionTreeClassifier с различными значениями max_depth (включая глубокое дерево без ограничений и деревья с ограничениями). Получение прогнозов для обучающей и тестовой выборок с помощью predict(). Расчет accuracy на обучающей и тестовой выборках с использованием accuracy_score. Построение матрицы ошибок с помощью confusion_matrix с заданным порядком классов, оформление в виде дата-фрейма для удобного чтения. Сравнение качества моделей с разной глубиной, анализ количества листьев (get_n_leaves()) и глубины (get_depth()). Визуализация дерева решений с помощью plot_tree, чтение и интерпретация его структуры. Подготовка нового объекта для прогноза: кодирование категорий, приведение столбцов к формату обучающей выборки с помощью reindex(columns=..., fill_value=0). Применение обученной модели для прогноза класса нового объекта.	Практическая работа	7

Контур Крипто
владелец Марченя Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		Загрузка и первичный анализ данных: определение количества пропусков, размера таблицы, распределения целевого класса. Обработка пропусков: заполнение числовых столбцов медианой, категориальных – модой. Кодирование категориальных признаков и подготовка X и y. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки с заданными параметрами test_size и random_state. Обучение деревьев решений с ограничением глубины и без него, расчет accuracy на тестовой выборке. Вычисление разности accuracy между моделями с разной глубиной. Построение матрицы ошибок для заданной модели и подсчет количества объектов с конкретным сочетанием реального и прогнозируемого классов. Определение количества листьев у обученного дерева. Нахождение значения max_depth, дающего наилучшую accuracy на тестовой выборке или наихудшую. Выполнение полного цикла: подготовка данных, обучение модели с подобранной глубиной, прогнозирование для нового	Самостоятельная работа	4
		Решение задач на расчет accuracy по заданному количеству верных и общих прогнозов. Решение задач на построение матрицы ошибок по данным и ее анализ (подсчет верных/ошибочных прогнозов для каждого класса). Решение задач на выбор оптимальной глубины дерева по таблице метрик для разных max_depth. Решение задач на подготовку данных для модели (заполнение пропусков, кодирование) и получение прогноза для нового объекта с использованием обученной модели. Выполнение заданий на соответствие терминов (переобучение, глубина, лист, accuracy, матрица ошибок) и их определений. Выполнение заданий на анализ вывода plot_tree (определение корневого признака, порога, количества samples в узле).	Текущий контроль	1
	Нейросети и современные ИИ-системы		Теоретическая подготовка	0
		Создание проекта с изображениями в Teachable Machine. Выбор задачи и переименование классов. Добавление обучающих примеров для каждого класса (не менее 15 изображений) с использованием веб-камеры или загрузки файлов. Обучение модели и проверка прогнозов в блоке "Посмотреть". Поиск ошибок модели при проверке на новых примерах (изменение угла, расстояния, фона, частичное закрытие объекта). Улучшение данных и повторное обучение модели для повышения устойчивости. Создание аудио-проекта в Teachable Machine. Добавление классов (фоновый шум и голосовые команды, например, Старт/Стоп или Вверх/Вниз). Запись аудиообразцов: фоновый шум и не менее 8–10 примеров для каждой голосовой команды. Обучение аудио-модели и её проверка на новых произнесениях (разная интонация, громкость, расстояние до микрофона). Анализ ошибок аудио-модели и добавление новых примеров для улучшения качества. Оформление итогового вывода по проекту: классы, количество примеров, случаи успешной работы и ошибок, способы улучшения модели, ограничения модели.	Практическая работа	4
		Работа с сервисом Teachable Machine в рамках заданий по созданию и обучению модели классификации изображений и аудио. Выполнение заданий на определение количества классов и минимального числа примеров для обучения. Анализ причин ошибок модели при изменении условий записи (фон, громкость, угол съемки).	Самостоятельная работа	2

Контур Крипто

владелец Марцюня Виктория Вадимовна

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		Выполнение тестовых заданий на понимание основных понятий: нейросеть, классы, обучающие данные, проверка модели, accuracy, переобучение. Выполнение тестовых заданий на определение корректных действий для улучшения устойчивости модели. Выполнение тестовых заданий на выявление данных, которые не следует использовать в учебных проектах. Подготовка краткого вывода по результатам работы с моделью.	Текущий контроль	1
	Кейс-задача		Теоретическая подготовка	0
		Выполнение полного цикла кейс-задачи: от загрузки данных до формирования выводов. Загрузка и изучение датасета, описание столбцов и целевого признака. Предобработка данных (при необходимости). Анализ данных с использованием таблиц, группировок и графиков. Выбор признаков и обучение модели классификации. Оценка качества модели с помощью метрик.	Практическая работа	4
		Анализ ошибок модели, выявление ограничений и возможных причин ошибок. Подготовка командного решения: ноутбук с кодом, пояснения, выводы. Защита решения: устное выступление с объяснением логики, выбранных признаков, метрик и ограничений.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0
	Промежуточная аттестация	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа. Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода	Промежуточная аттестация	1
Итоговый контроль/аттестация	Итоговый контроль/аттестация по ДОП	Защита итогового проекта, разработанного в рамках выполнения кейс-задачи, включает демонстрацию полученного результата и ответы на вопросы согласно утвержденному плану: Обоснование выбранной проблемы. Цель проекта и ожидаемый результат. Предложенное решение. Распределение задач между участниками. Демонстрация результата и его работоспособности. Анализ сильных сторон, недостатков и ограничений решения. Перспективы развития проекта. Экспертный лист оценки проекта по установленным критериям Материалы итоговой защиты проекта	Итоговый контроль/аттестация	2.00

		Объем в ак.ч.	Объем в %
ИТОГО ПО ПРОГРАММЕ:	Теоретическая подготовка	12,00	8,22
	Практическая работа	80,00	54,79
	Самостоятельная работа	40,00	27,40
	Текущий контроль	8,00	5,48
	Промежуточная аттестация	4,00	2,74
	Итоговый контроль/аттестация	2.00	1,37
	Всего, ак.ч.:	**146**	

ИТиСИ	Объем часов ИТиСИ не входит в общую трудоемкость ДОП, но участие в ИТиСИ обязательно для всех успешно прошедших Итоговый контроль/аттестацию по ДОП

Контур Крипто
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2025
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Календарный учебный график

№ п/п	Название ДОП	№ потока	Дата начала обучения по ДОП	№ модуля ДОП	Начало обучения по модулю ДОП	Календарный период (количество дней) длительности модуля	Дата окончания обучения по ДОП
1	Анализ данных и ИИ Старт (базовый уровень, 10–11 классы)	1	2026-09-28	1	2026-09-28	64	2027-05-31
				2	2026-11-16	79	
				3	2027-01-11	79	
				4	2027-03-01	92	

Сведения об условиях реализации ДОП (в том числе материально-техническое, информационное, кадровое обеспечение)

Материально-технические и информационные условия реализации ДОП

Наименование поля	Значение полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей
Порядковый номер модуля	1	2	3	4

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Перечень требований к оснащению площадки (для офлайн-формата)	1. Рабочее место обучающегося: ПК/моноблок/ноутбук x86-64, 2 ядра от 2.0 ГГц, ОЗУ от 4 ГБ (рекомендуется 8 ГБ), накопитель от 200 ГБ (рекомендуется SSD), экран от 14" (ноутбук) или от 19" (ПК) с разрешением от 1366×768, доступ в Интернет. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект на каждого обучающегося. Используется в модулях 1–4. 2. Рабочее место педагога: ПК/моноблок/ноутбук с аналогичными характеристиками. Устройство для демонстрации контента: монитор/ТВ/интерактивная панель (диагональ от 43", разрешение Full HD, мультитач от 10 касаний) или проектор (разрешение от 1280×720, яркость от 3000 люмен, контрастность от 1000:1), интерфейс HDMI 1.4+ или DisplayPort, поддержка Windows/Linux без драйверов. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект. Модули 1–4. 3. Иное оборудование: МФУ (1 шт.), шкаф для хранения (1 шт., при наличии). Модули 1–4. 4. Сетевое оборудование: Wi-Fi роутер (IEEE 802.11n/ac/ax), коммутатор Ethernet 8/16/24 порта 10/100/1000 Мбит/с. Доступ в Интернет через ЕСПД ПАО «Ростелеком». Модули 1–4. 5. Программное обеспечение: ОС — Windows 10/11 x64 (опционально Ubuntu 20.04 LTS или macOS); браузер актуальной версии (не старше 12 месяцев); Python 3.10+. На всех рабочих местах. Модули 1–4. 6. Учебные пособия: Учебник по информатике (Босова, Семакин, Поляков, Угринович или аналог) — 1 на каждого обучающегося. Модули 1–4. 7. Средства индивидуальной защиты и охраны труда: Аптечка первой помощи (по требованиям Минздрава РФ), огнетушитель порошковый/углекислотный 3 л (кг) с действующим сроком. Модули 1–4. Зонирование: Специальное зонирование не требуется. Обучающиеся должны видеть преподавателя и демонстрируемые материалы.	1. Рабочее место обучающегося: ПК/моноблок/ноутбук x86-64, 2 ядра от 2.0 ГГц, ОЗУ от 4 ГБ (рекомендуется 8 ГБ), накопитель от 200 ГБ (рекомендуется SSD), экран от 14" (ноутбук) или от 19" (ПК) с разрешением от 1366×768, доступ в Интернет. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект на каждого обучающегося. Используется в модулях 1–4. 2. Рабочее место педагога: ПК/моноблок/ноутбук с аналогичными характеристиками. Устройство для демонстрации контента: монитор/ТВ/интерактивная панель (диагональ от 43", разрешение Full HD, мультитач от 10 касаний) или проектор (разрешение от 1280×720, яркость от 3000 люмен, контрастность от 1000:1), интерфейс HDMI 1.4+ или DisplayPort, поддержка Windows/Linux без драйверов. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект. Модули 1–4. 3. Иное оборудование: МФУ (1 шт.), шкаф для хранения (1 шт., при наличии). Модули 1–4. 4. Сетевое оборудование: Wi-Fi роутер (IEEE 802.11n/ac/ax), коммутатор Ethernet 8/16/24 порта 10/100/1000 Мбит/с. Доступ в Интернет через ЕСПД ПАО «Ростелеком». Модули 1–4. 5. Программное обеспечение: ОС — Windows 10/11 x64 (опционально Ubuntu 20.04 LTS или macOS); браузер актуальной версии (не старше 12 месяцев); Python 3.10+. На всех рабочих местах. Модули 1–4. 6. Учебные пособия: Учебник по информатике (Босова, Семакин, Поляков, Угринович или аналог) — 1 на каждого обучающегося. Модули 1–4. 7. Средства индивидуальной защиты и охраны труда: Аптечка первой помощи (по требованиям Минздрава РФ), огнетушитель порошковый/углекислотный 3 л (кг) с действующим сроком. Модули 1–4. Зонирование: Специальное зонирование не требуется. Обучающиеся должны видеть преподавателя и демонстрируемые материалы.	1. Рабочее место обучающегося: ПК/моноблок/ноутбук x86-64, 2 ядра от 2.0 ГГц, ОЗУ от 4 ГБ (рекомендуется 8 ГБ), накопитель от 200 ГБ (рекомендуется SSD), экран от 14" (ноутбук) или от 19" (ПК) с разрешением от 1366×768, доступ в Интернет. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект на каждого обучающегося. Используется в модулях 1–4. 2. Рабочее место педагога: ПК/моноблок/ноутбук с аналогичными характеристиками. Устройство для демонстрации контента: монитор/ТВ/интерактивная панель (диагональ от 43", разрешение Full HD, мультитач от 10 касаний) или проектор (разрешение от 1280×720, яркость от 3000 люмен, контрастность от 1000:1), интерфейс HDMI 1.4+ или DisplayPort, поддержка Windows/Linux без драйверов. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект. Модули 1–4. 3. Иное оборудование: МФУ (1 шт.), шкаф для хранения (1 шт., при наличии). Модули 1–4. 4. Сетевое оборудование: Wi-Fi роутер (IEEE 802.11n/ac/ax), коммутатор Ethernet 8/16/24 порта 10/100/1000 Мбит/с. Доступ в Интернет через ЕСПД ПАО «Ростелеком». Модули 1–4. 5. Программное обеспечение: ОС — Windows 10/11 x64 (опционально Ubuntu 20.04 LTS или macOS); браузер актуальной версии (не старше 12 месяцев); Python 3.10+. На всех рабочих местах. Модули 1–4. 6. Учебные пособия: Учебник по информатике (Босова, Семакин, Поляков, Угринович или аналог) — 1 на каждого обучающегося. Модули 1–4. 7. Средства индивидуальной защиты и охраны труда: Аптечка первой помощи (по требованиям Минздрава РФ), огнетушитель порошковый/углекислотный 3 л (кг) с действующим сроком. Модули 1–4. Зонирование: Специальное зонирование не требуется. Обучающиеся должны видеть преподавателя и демонстрируемые материалы.	1. Рабочее место обучающегося: ПК/моноблок/ноутбук x86-64, 2 ядра от 2.0 ГГц, ОЗУ от 4 ГБ (рекомендуется 8 ГБ), накопитель от 200 ГБ (рекомендуется SSD), экран от 14" (ноутбук) или от 19" (ПК) с разрешением от 1366×768, доступ в Интернет. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект на каждого обучающегося. Используется в модулях 1–4. 2. Рабочее место педагога: ПК/моноблок/ноутбук с аналогичными характеристиками. Устройство для демонстрации контента: монитор/ТВ/интерактивная панель (диагональ от 43", разрешение Full HD, мультитач от 10 касаний) или проектор (разрешение от 1280×720, яркость от 3000 люмен, контрастность от 1000:1), интерфейс HDMI 1.4+ или DisplayPort, поддержка Windows/Linux без драйверов. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект. Модули 1–4. 3. Иное оборудование: МФУ (1 шт.), шкаф для хранения (1 шт., при наличии). Модули 1–4. 4. Сетевое оборудование: Wi-Fi роутер (IEEE 802.11n/ac/ax), коммутатор Ethernet 8/16/24 порта 10/100/1000 Мбит/с. Доступ в Интернет через ЕСПД ПАО «Ростелеком». Модули 1–4. 5. Программное обеспечение: ОС — Windows 10/11 x64 (опционально Ubuntu 20.04 LTS или macOS); браузер актуальной версии (не старше 12 месяцев); Python 3.10+. На всех рабочих местах. Модули 1–4. 6. Учебные пособия: Учебник по информатике (Босова, Семакин, Поляков, Угринович или аналог) — 1 на каждого обучающегося. Модули 1–4. 7. Средства индивидуальной защиты и охраны труда: Аптечка первой помощи (по требованиям Минздрава РФ), огнетушитель порошковый/углекислотный 3 л (кг) с действующим сроком. Модули 1–4. Зонирование: Специальное зонирование не требуется. Обучающиеся должны видеть преподавателя и демонстрируемые материалы.
Наименование требуемого оборудования (для онлайн-формата)	Не заполняется	Не заполняется	Не заполняется	Не заполняется
Наименование требуемого программного обеспечения (для онлайн-формата)	Не заполняется	Не заполняется	Не заполняется	Не заполняется

Информационные условия реализации ДОП (заполняется по каждому модулю):

Наименование поля	Значение полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей
Порядковый номер модуля	1	2	3	4

Контур Крипто
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Электронные информационные ресурсы	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://pythontutor.com/ — визуализатор выполнения кода на Python https://docs.python.org/3/ — официальная документация по Python https://docs.python.org/3/library/ — официальная дркументация по библиотекам Python https://proproprogs.ru/python — ресурс с информацией о программировании на Python	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://pythontutor.com/ — визуализатор выполнения кода на Python https://docs.python.org/3/ — официальная документация по Python https://docs.python.org/3/library/ — официальная дркументация по библиотекам Python https://proproprogs.ru/python — ресурс с информацией о программировании на Python	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://numpy.org/doc/ — официальная документация библиотеки NumPy https://pandas.pydata.org/docs/ — официальная документация по Pandas https://matplotlib.org/stable/users/index.html — официальная документация библиотеки Matplotlib	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://scikit-learn.org/stable/ — официальная документация библиотеки Scikit-learn https://keras.io/ — официальная документация Keras https://www.tensorflow.org/tutorials — официальные учебные материалы TensorFlow

Наименование поля	Значение полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей
Порядковый номер модуля	1	2	3	4
Электронные образовательные ресурсы	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://pythontutor.ru/ — сборник задач по программированию https://acmp.ru/ — сборник задач по программированию https://informatics.msk.ru/ — сборник задач по программированию https://jupyter.org/try-jupyter/lab/ — онлайн окружение для анализа данных и машинного обучения	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://pythontutor.ru/ — сборник задач по программированию https://acmp.ru/ — сборник задач по программированию https://informatics.msk.ru/ — сборник задач по программированию https://jupyter.org/try-jupyter/lab/ — онлайн окружение для анализа данных и машинного обучения	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://jupyter.org/try-jupyter/lab/ — онлайн окружение для анализа данных и машинного обучения	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://jupyter.org/try-jupyter/lab/ — онлайн окружение для анализа данных и машинного обучения https://teachablemachine.withgoogle.com/ — онлайн-сервис для создания и обучения простых моделей машинного обучения без программирования

Кадровое обеспечение

Сведения о работниках, привлекаемых к реализации и разработке ДОП

ФИО	Участие в реализации ДОП	Наименование основного места работы	Ученая степень и (или) ученое звание (при наличии)	Образование (наименование учебного заведения, полученная специальность, год окончания)	Основание для привлечения к реализации ДОП (трудовой договор, договор ГПХ, иное)	Информация о дополнительном профессиональном образовании по профилю преподаваемой дисциплины (за последние 3 года)	Опыт работы в области ИТ, ИИ или робототехники и (или) профессиональные достижения в области ИТ, ИИ или робототехники (награды, научные статьи, иное)	Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных
строка	(разработка/ реализация)	строка	строка	строка	строка	строка	строка	да/ нет
Подъельников Лев Андреевич	Разработка	Учи.Дома Ведущий методист		Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева 2010 Физико-математический, Учитель математики и информатики	Трудовой договор			Да
Черепанов Евгений Анатольевич	Реализация	МБОУ Гимназия №102 им. М.С. Устиновой г. Казань Учитель информатики, математики		УВО "Университет управления "ТИСБИ" 1999 Педагогическая деятельность и методика преподавания в общеобразовательной организации	Иное: Самозанятость	Реализация требований обновлённых ФГОС ООО в работе учителя физики (из них 16 часов по вопросам обучения детей с ОВЗ, в том числе с РАС), 2023 г.		Да

Контур Крипто
владелец Мартынова Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Хамидуллин Раиф Рашидович	Реализация	МБОУ «СОШ № 20» г. Ижевск Заместитель директора по информатизации, учитель информатики и технологии		Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Волгоградская Гуманитарная Академия профессиональной подготовки специалистов социальной сферы» 2017 Учитель информатики и ИКТ. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в соответствии с ФГОС	Иное: Самозанятость			Да
Полозкова Ирина Витальевна	Реализация	МОУ СОШ №11 городского округа Павловский Посад Московской области Учитель информатики		Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный областной гуманитарный институт" 2014 Информатика	Иное: Самозанятость			Да
Долгих Денис Николаевич	Реализация	МБОУ "Ивнянская СОШ № 1" п. Ивня Заместитель директора, учитель информатики и иностранных языков		Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Белгородский государственный университет" 2006 Учитель информатики и английского языка	Иное: Самозанятость			Да
Шишкин Сергей Васильевич	Реализация	МБОУ "Ермаковская СШ №1" с. Ермаковское Красноярский край Учитель информатики, физики		Абаканский государственный педагогический институт им. Н.Ф.Катанова 1994 Физика	Иное: Самозанятость	Красноярский институт повышения квалификации "Реализация требований обновлённых ФГОС ООО, ФГОС СОО в работе учителя (для учителей информатики)", 2023 г.		Да
Сухая Елена Петровна	Реализация	МБОУ «Белореченская средняя общеобразовательная школа» Учитель математики		Иркутский государственный университет, математик по специальности "прикладная математика" 2000 Прикладная математика	Иное: Самозанятость			Да
Фульман Елена Николаевна	Реализация	МБОУ Лицей №28 г. Новосибирск Учитель информатики		Новосибирский государственный педагогический институт 1993 Математика-информатика	Иное: Самозанятость	«Реализация требований обновленных ФГОС ООО и ФГОС СОО в работе учителя», 2023г		Да

Формы аттестации и оценочные материалы (комплект контрольно-измерительных материалов, позволяющих определить достижение Получателями поддержки планируемых результатов обучения)

Наименование поля	Значение полей
Текущий контроль	
Модуль 1, Основы программирования на языке Python, Основы Python	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 1, Основы программирования на языке Python, Условия	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Варианты заданий	Задание № 1. Карточка результата Запроси имя и балл. Выведи <имя>: <балл> баллов. Входные данные: Вводятся строка и целое число. Выходные данные: Выводится одна строка. Пример ввода: Аня 87 Пример вывода: Аня: 87 баллов Примечание: Используй f-строку. Решение: name = input() score = int(input()) print(f'{name}: {score} баллов') Проверь себя Запусти пример из условия. Затем придумай еще один тест и проверь, что программа работает корректно.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Задание № 2. Среднее двух чисел

Запроси два целых числа и выведи сообщение Среднее равно <значение>.

Входные данные:

Вводятся два целых числа.

Выходные данные:

Выводится одна строка.

Пример ввода:

7
9

Пример вывода:

Среднее равно 8.0

Примечание:

Следи за точным текстом.

Решение:

```
a = int(input())
b = int(input())
print(f'Среднее равно {(a + b) / 2}')
```

Проверь себя

Запусти пример из условия. Затем придумай еще один тест и проверь, что программа работает корректно.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Задание № 3. Победа по очкам

Запроси количество очков. Если оно больше или равно 10, выведи Ты победил!, иначе Ты проиграл!.

Входные данные:

Вводится одно целое число.

Выходные данные:

Выводится одна строка.

Пример ввода:

7

Пример вывода:

Ты проиграл!

Примечание:

Проверь значение 10.

Решение:

```
score = int(input())
if score >= 10:
    print('Ты победил!')
else:
    print('Ты проиграл!')
```

Проверь себя

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Запусти пример из условия. Затем придумай еще один тест и проверь, что программа работает корректно.

Задание № 4. Проверка процента

Запроси процент. Если он от 0 до 100 включительно, выведи Процент корректный, иначе Ошибка процента.

Входные данные:

Вводится одно целое число.

Выходные данные:

Выводится одна строка.

Пример ввода:

101

Пример вывода:

Ошибка процента

Примечание:

Используй составное условие.

Решение:

```
value = int(input())
if 0 <= value <= 100:
    print('Процент корректный')
else:
    print('Ошибка процента')
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	Проверь себя
	
	Запусти пример из условия. Затем придумай еще один тест и проверь, что программа работает корректно.
	
	Задание № 5. Категория балла
	
	Запроси балл. Если он не меньше 80, выведи Высокий результат, если не меньше 60 - Средний результат, иначе Нужна тренировка.
	
	Входные данные:
	
	Вводится одно целое число.
	
	Выходные данные:
	
	Выводится одна строка.
	
	Пример ввода:
	
	75
	
	Пример вывода:
	
	Средний результат
	
	Примечание:
	
	Условия проверяются сверху вниз.
	
	Решение:
	
	score = int(input())
	if score >= 80:
	  print('Высокий результат')
	elif score >= 60:

	print('Средний результат') else: print('Нужна тренировка') Проверь себя Запусти пример из условия. Затем придумай еще один тест и проверь, что программа работает корректно.
Модуль 1, Основы программирования на языке Python, Циклы	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 1, Основы программирования на языке Python, Строки и списки	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 1, Основы программирования на языке Python, Функции	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.

Контур Крипто
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191e9412eb04c6127cc019aed4d
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).

Варианты заданий	Задание № 1. Категория балла
	
	Запроси балл. Если он не меньше 80, выведи Высокий результат, иначе Обычный результат.
	
	Входные данные:
	
	Вводится одно целое число.
	
	Выходные данные:
	
	Выводится одна строка.
	
	Пример ввода:
	
	85
	
	Пример вывода:
	
	Высокий результат
	
	Примечание:
	
	Задача на условный оператор.
	
	Решение:
	
	`score = int(input())`
	`if score >= 80:`
	`  print('Высокий результат')`
	`else:`
	`  print('Обычный результат')`
	
	Проверь себя
	
	Запусти пример из условия. Затем придумай еще один тест и проверь, что программа работает корректно.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Задание № 2. Проверка процента

Запроси процент. Если он от 0 до 100 включительно, выведи Корректно, иначе Ошибка.

Входные данные:

Вводится одно целое число.

Выходные данные:

Выводится одна строка.

Пример ввода:

105

Пример вывода:

Ошибка

Примечание:

Используй диапазон.

Решение:

```
value = int(input())
if 0 <= value <= 100:
    print('Корректно')
else:
    print('Ошибка')
```

Проверь себя

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Запусти пример из условия. Затем придумай еще один тест и проверь, что программа работает корректно.

Задание № 3. Сумма до стопа

Вводи числа, пока не встретится -1. Выведи Сумма: <значение>.

Входные данные:

Вводится последовательность целых чисел, заканчивающаяся -1.

Выходные данные:

Выводится одна строка.

Пример ввода:

3
4
-1

Пример вывода:

Сумма: 7

Примечание:

Задача на while.

Решение:

```
total = 0
value = int(input())
while value != -1:
    total = total + value
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
    value = int(input())
print(f'Сумма: {total}')
```

Проверь себя

Запусти пример из условия. Затем придумай еще один тест и проверь, что программа работает корректно.

Задание № 4. Количество высоких баллов

Запроси n, затем n баллов. Выведи Высоких баллов: <число>.

Входные данные:

Вводится n, затем n целых чисел.

Выходные данные:

Выводится одна строка.

Пример ввода:

4
70
80
95
60

Пример вывода:

Высоких баллов: 2

Примечание:

Задача на for и условие.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	Решение:
	
	n = int(input())
	count = 0
	for i in range(n):
	  score = int(input())
	  if score >= 80:
	  count = count + 1
	print(f'Высоких баллов: {count}')
	
	Проверь себя
	
	Запусти пример из условия. Затем придумай еще один тест и проверь, что программа работает корректно.
	
	Задание № 5. Первый отличный результат
	
	Запроси n и n баллов. Если встретился балл не меньше 90, выведи Отлично и останови цикл. Если не встретился, выведи Нет отличных.
	
	Входные данные:
	
	Вводится n, затем n целых чисел.
	
	Выходные данные:
	
	Выводится одна строка.
	
	Пример ввода:
	
	3
	70
	91
	95

	Пример вывода:
	
	Отлично
	
	Примечание:
	
	Используй break и else у цикла.
	
	Решение:
	
	n = int(input())
	for i in range(n):
	  score = int(input())
	  if score >= 90:
	  print('Отлично')
	  break
	else:
	  print('Нет отличных')
	
	Проверь себя
	
	Запусти пример из условия. Затем придумай еще один тест и проверь, что программа работает корректно.

	Модуль 1. Основы программирования на языке Python, Использование ИИ-инструментов в программировании
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba2191e94f2eb04ef6f27ee019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Показатели и критерии оценивания	
Модуль 1, Основы программирования на языке Python, Проект	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 2, Python для обработки данных, NumPy и Pandas, Библиотеки и файлы	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 2, Python для обработки данных, NumPy и Pandas, Структуры данных	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).
Варианты заданий	Задание № 1. Импорт и расчет корня Подключи модуль math. Считай число и выведи квадратный корень, округленный до двух знаков. Входные данные: Вводится одно вещественное число. Выходные данные: Выводится вещественное число. Пример ввода: 2 Пример вывода: 1.41 Примечание: Это задание проверяет тему библиотек и модулей. Решение: import math value = float(input()) print(round(math.sqrt(value), 2)) Задание № 2. Количество строк в файле Открой файл learning_tasks.csv и посчитай количество строк с данными без заголовка.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Входные данные:

Файл уже находится в папке урока.

Выходные данные:

Выводится целое число.

Пример ввода:

нет ввода

Пример вывода:

5

Примечание:

Это задание проверяет чтение внешнего файла.

Решение:

```
count = 0
with open("learning_tasks.csv", "r", encoding="utf-8-sig") as file:
    header = file.readline()
    for line in file:
        count += 1

print(count)
```

Задание № 3. Карточка результата

Считай имя ученика и балл. Создай словарь с ключами Имя, Балл, Статус. Статус равен Зачет, если балл не меньше 70, иначе Повторить. Выведи словарь.

Входные данные:

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Вводятся строка и целое число.

Выходные данные:

Выводится словарь Python.

Пример ввода:

Аня
75

Пример вывода:

{'Имя': 'Аня', 'Балл': 75, 'Статус': 'Зачет'}

Примечание:

Это задание проверяет словари и условия.

Решение:

```
name = input()
score = int(input())

student = {"Имя": name, "Балл": score}
if score >= 70:
    student["Статус"] = "Зачет"
else:
    student["Статус"] = "Повторить"

print(student)
```

Задание № 4. Средний балл по списку словарей

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Пользователь вводит данные учеников. Собери список словарей и посчитай средний балл.

Входные данные:

Вводится целое число n, затем для каждого ученика вводятся имя и целый балл.

Выходные данные:

Выводится вещественное число - средний балл, округленный до двух знаков.

Пример ввода:

```
3
Аня
82
Илья
76
Марина
91
```

Пример вывода:

```
83.0
```

Примечание:

Это задание проверяет вложенные структуры данных.

Решение:

```
n = int(input())
students = []

for _ in range(n):
    name = input()
    score = int(input())
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	students.append({"Имя": name, "Балл": score}) total = 0 for student in students: total += student["Балл"] average = total / len(students) print(round(average, 2)) Задание № 5. Готовые работы из CSV Открой файл learning_tasks.csv и выведи имена учеников, у которых статус Готово. Входные данные: Файл уже находится в папке урока. Выходные данные: Имена выводятся по одному в строке. Пример ввода: нет ввода Пример вывода: Аня Оля Илья Примечание: Это задание проверяет практическую обработку CSV-файла. Решение:

	import csv
	
	with open("learning_tasks.csv", "r", encoding="utf-8-sig", newline="") as file:
	  rows = csv.DictReader(file)
	  for row in rows:
	  if row["Статус"] == "Готово":
	  print(row["Имя"])

Модуль 2, Python для обработки данных, NumPy и Pandas, Библиотеки NumPy и Pandas	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).

Контур Крипто
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Варианты заданий	Задание № 1 На координатной плоскости робот находится в точке A(2, 3), а зарядная станция - в точке B(8, 11). Найдите расстояние между роботом и станцией. В ответ запишите одно число. Решение: distance = ((8 - 2) ** 2 + (11 - 3) ** 2) ** 0.5 distance Получается 10.0, ответ можно записать как 10. Ответ: 10 Задание № 2 В коде ниже одна строка написана с ошибкой. import numpy as np scores = np.array([72, 85, 91, 68]) average_score = np.mean(scores()) Как должна выглядеть исправленная третья строка? В ответ запишите только исправленную строку. Решение: scores - это массив NumPy, его не нужно вызывать как функцию. Правильная строка: average_score = np.mean(scores) Ответ: average_score = np.mean(scores) Задание № 3 Какой метод Pandas используют, чтобы сгруппировать строки DataFrame по значениям одного столбца и затем посчитать сумму, среднее или максимум внутри каждой группы? В ответ запишите только название метода без скобок.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Решение:
Для группировки строк по значениям столбца в Pandas используют метод groupby().

Ответ:
groupby

Задание № 4
Ниже находится набор данных с материалами медиасервиса. Столбец "Материал" хранит код материала, а столбец "Просмотры" - количество просмотров.

```
data = {
    "Материал": ["M-01", "M-02", "M-03", "M-04", "M-05", "M-06", "M-07", "M-08", "M-09", "M-10", "M-11", "M-12", "M-13", "M-14", "M-15"],
    "Просмотры": [860, 1240, 950, 1710, 1330, 780, 1120, 990, 1450, 1010, 620, 1580, 870, 1200, 930]
}
```

Сколько материалов набрали не меньше 1200 просмотров? В ответ запишите одно число.

Решение:

```
import pandas as pd

data = {
    "Материал": ["M-01", "M-02", "M-03", "M-04", "M-05", "M-06", "M-07", "M-08", "M-09", "M-10", "M-11", "M-12", "M-13", "M-14", "M-15"],
    "Просмотры": [860, 1240, 950, 1710, 1330, 780, 1120, 990, 1450, 1010, 620, 1580, 870, 1200, 930]
}

df_materials = pd.DataFrame(data)

popular_count = (df_materials["Просмотры"] >= 1200).sum()
popular_count
```

Ответ:
6

Задание № 5

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	Ниже находится набор данных с результатами мини-проектов. Столбец "Проект" хранит код проекта, столбец "Направление" - тему проекта, а столбец "Баллы" - итоговый балл.
	
	data = {
	"Проект": ["P-01", "P-02", "P-03", "P-04", "P-05", "P-06", "P-07", "P-08", "P-09", "P-10", "P-11", "P-12", "P-13", "P-14", "P-15", "P-16", "P-17", "P-18", "P-19", "P-20", "P-21", "P-22", "P-23", "P-24", "P-25"],
	"Направление": ["Сайт", "Игры", "Аналитика", "Видео", "Чат-бот", "Сайт", "Игры", "Аналитика", "Видео", "Чат-бот", "Сайт", "Игры", "Аналитика", "Видео", "Чат-бот", "Сайт", "Игры", "Аналитика", "Видео", "Чат-бот", "Сайт", "Игры", "Аналитика", "Видео", "Чат-бот"],
	"Баллы": [78, 88, 92, 76, 85, 84, 90, 89, 81, 87, 80, 85, 94, 79, 84, 86, 87, 91, 83, 86, 82, 91, 95, 80, 88]
	}
	
	С помощью группировки найдите направление с самым высоким средним баллом. В ответ запишите одно слово.
	
	Решение:
	import pandas as pd
	
	data = {
	"Проект": ["P-01", "P-02", "P-03", "P-04", "P-05", "P-06", "P-07", "P-08", "P-09", "P-10", "P-11", "P-12", "P-13", "P-14", "P-15", "P-16", "P-17", "P-18", "P-19", "P-20", "P-21", "P-22", "P-23", "P-24", "P-25"],
	"Направление": ["Сайт", "Игры", "Аналитика", "Видео", "Чат-бот", "Сайт", "Игры", "Аналитика", "Видео", "Чат-бот", "Сайт", "Игры", "Аналитика", "Видео", "Чат-бот", "Сайт", "Игры", "Аналитика", "Видео", "Чат-бот", "Сайт", "Игры", "Аналитика", "Видео", "Чат-бот"],
	"Баллы": [78, 88, 92, 76, 85, 84, 90, 89, 81, 87, 80, 85, 94, 79, 84, 86, 87, 91, 83, 86, 82, 91, 95, 80, 88]
	}
	
	df_projects = pd.DataFrame(data)
	
	mean_scores = df_projects.groupby("Направление")["Баллы"].mean()
	best_direction = mean_scores.sort_values(ascending=False).index[0]
	best_direction
	
	Ответ:
	Аналитика

Модуль 2, Python для обработки данных, NumPy и Pandas, Командный проект	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 3, Анализ данных и введение в машинное обучение, Визуализация данных	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Варианты заданий	Подключение библиотек
	
	Pandas, Matplotlib и Seaborn уже использовались на предыдущих занятиях, поэтому здесь мы просто подключаем библиотеки.
	
	import pandas as pd
	import seaborn as sns
	import matplotlib.pyplot as plt
	
	Настроим общий стиль графиков.
	
	sns.set_theme(style="whitegrid")
	
	Описание исходных данных
	
	В файле mobiles.csv хранится информация о мобильных устройствах. Одна строка - одно устройство или модификация устройства.
	
	В таблице есть данные о бренде, модели, весе, объеме RAM, камерах, процессоре, емкости батареи, размере экрана, ценах запуска в разных странах и годе выхода.
	
	df_raw = pd.read_csv("mobiles.csv")
	
	df_raw.head()
	
	Подготовим общую очищенную таблицу для заданий:
	
	- Удалим полные дубликаты строк
	- Приведем Poco и POCO к одному написанию
	
	Для корреляции дополнительно создадим таблицу df_corr, где меньше шума и выбросов: оставим устройства с размером экрана не больше 8 и ценой запуска в США меньше 5000.
	
	df_mobiles = df_raw.drop_duplicates().copy()
	
	df_mobiles["Company Name"] = df_mobiles["Company Name"].replace({
	  "Poco": "POCO"
	})
	
	df_corr = df_mobiles[
	  (df_mobiles["Screen Size"] <= 8) &

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
    (df_mobiles["Launched Price (USA)"] < 5000)
].copy()
```

Задание № 1. Первичный осмотр таблицы

Используйте info() для первичного осмотра таблицы df_raw.

Затем посчитайте, сколько полных дубликатов есть в исходной таблице.

Нужно: получить одно число - количество полных дубликатов.

Решение

```
df_raw.info()

df_raw.duplicated().sum()
```

Ответ: 15

Задание № 2. Самый частый процессор

Используйте value_counts() для столбца Processor в таблице df_mobiles.

Постройте столбчатую диаграмму для 10 самых частых процессоров и определите, какой процессор встречается чаще всего.

Нужно: получить название процессора.

Решение

```
processor_counts = df_mobiles["Processor"].value_counts().head(10)

plt.figure(figsize=(9, 5))

sns.barplot(
    x=processor_counts.values,
    y=processor_counts.index
)
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
plt.title("10 самых частых процессоров")
plt.xlabel("Количество устройств")
plt.ylabel("Процессор")

plt.show()
```

Ответ: Snapdragon 8 Gen 2

Задание № 3. Второй по количеству год выхода

Посчитайте количество устройств по столбцу Launched Year и постройте диаграмму количества по годам.

Какой год находится на втором месте по количеству устройств в таблице?

Нужно: получить один год.

Решение

```
year_counts = df_mobiles["Launched Year"].value_counts()

year_order = sorted(df_mobiles["Launched Year"].unique())

plt.figure(figsize=(9, 4))

sns.countplot(
    data=df_mobiles,
    x="Launched Year"
)

plt.title("Количество устройств по годам выхода")
plt.xlabel("Год выхода")
plt.ylabel("Количество устройств")
plt.xticks(rotation=45)

plt.show()
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	Ответ: 2023
	
	Задание № 4. Медианная емкость батареи
	
	Используйте describe() для столбца Battery Capacity.
	
	Найдите медианное значение емкости батареи. В таблице describe() оно находится в строке 50%.
	
	Нужно: получить одно число.
	
	Решение
	
	df_mobiles["Battery Capacity"].describe()
	
	Ответ: 5000
	
	Задание № 5. Корреляция RAM и основной камеры
	
	Постройте тепловую карту корреляций для столбцов RAM, Front Camera, Back Camera, Battery Capacity, Launched Year.
	
	Какое значение корреляции между RAM и Back Camera? Округлите до двух знаков после запятой.
	
	Нужно: получить одно число.
	
	Решение
	
	control_columns = [
	    "RAM",
	    "Front Camera",
	    "Back Camera",
	    "Battery Capacity",
	    "Launched Year"
	]
	
	control_corr = df_corr[control_columns].corr().round(2)
	
	plt.figure(figsize=(8, 5))
	sns.heatmap(
	    control_corr,
	    annot=True
	)
	
	plt.title("Корреляция признаков мобильных устройств")
	
	plt.show()
	
	Ответ: 0.45

Модуль 3, Анализ данных и введение в машинное обучение, Ответственное использование ИИ-инструментов	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 3, Анализ данных и введение в машинное обучение, Основы машинного обучения и задача регрессии	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba5191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).

Варианты заданий	Для текущего контроля используем другой набор данных - результаты заданий в онлайн-тренажере по математике. Одна строка - один набор заданий.
	
	В таблице есть:
	
	- Код набора
	- Тема
	- Количество заданий
	- Количество попыток
	- Количество использованных подсказок
	- Сложность набора от 1 до 5
	- Фактическое время выполнения в минутах
	
	Задача регрессии - предсказать время выполнения.
	
	tasks_data = {
	"Код": [
	"T-01", "T-02", "T-03", "T-04", "T-05", "T-06",
	"T-07", "T-08", "T-09", "T-10", "T-11", "T-12",
	"T-13", "T-14", "T-15", "T-16", "T-17", "T-18",
	"T-19", "T-20",
	],
	"Тема": [
	"Алгебра", "Геометрия", "Статистика", "Алгебра", "Геометрия",
	"Статистика", "Алгебра", "Геометрия", "Статистика", "Алгебра",
	"Геометрия", "Статистика", "Алгебра", "Геометрия", "Статистика",
	"Алгебра", "Геометрия", "Статистика", "Алгебра", "Геометрия",
	],
	"Задания": [8, 10, 9, 12, 14, 11, 15, 16, 13, 18, 20, 17, 22, 24, 19, 25, 26, 21, 28, 30],
	"Попытки": [10, 15, 12, 18, 22, 16, 23, 27, 19, 30, 35, 25, 36, 40, 28, 43, 46, 33, 50, 54],
	"Подсказки": [1, 3, 2, 4, 5, 3, 5, 6, 4, 7, 9, 5, 8, 10, 6, 11, 12, 8, 13, 14],
	"Сложность": [1, 2, 2, 3, 3, 2, 3, 4, 3, 4, 5, 4, 4, 5, 4, 5, 5, 4, 5, 5],
	"Время": [18, 32, 27, 42, 53, 35, 55, 66, 48, 72, 88, 63, 85, 99, 71, 108, 116, 82, 126, 137],
	}
	
	df_tasks = pd.DataFrame(tasks_data)
	
	df_tasks.head()

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Задание № 1. Размер тестовой выборки

Соберите признаки Задания, Попытки, Подсказки, Сложность. Целевая переменная - Время.

Разделите данные с параметрами test_size=0.25, random_state=12.

Сколько строк попало в тестовую выборку с признаками? В ответ запишите одно число.

Решение

```
task_features = ["Задания", "Попытки", "Подсказки", "Сложность"]
task_target = "Время"

X_task = df_tasks[task_features]
y_task = df_tasks[task_target]

X_task_train, X_task_test, y_task_train, y_task_test = train_test_split(
    X_task, y_task, test_size=0.25, random_state=12
)

len(X_task_test)
```

Ответ: 5

Задание № 2. Прогноз для первой тестовой строки

Обучите LinearRegression на обучающей выборке из задания № 1.

Сделайте прогноз для первой строки тестовой выборки и округлите его до целого числа. В ответ запишите одно число.

Решение

```
task_model = LinearRegression()
task_model.fit(X_task_train, y_task_train)

task_predictions = task_model.predict(X_task_test)
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	round(task_predictions[0]) Ответ: 134 Задание № 3. Расчет MAE Посчитайте MAE для тестовой выборки. Округлите значение до одного знака после запятой. В ответ запишите одно число. Решение task_mae = mean_absolute_error(y_task_test, task_predictions) round(task_mae, 1) Ответ: 1.8 Задание № 4. Расчет MSE Посчитайте MSE для тестовой выборки. Округлите значение до одного знака после запятой. В ответ запишите одно число. Решение task_mse = mean_squared_error(y_task_test, task_predictions) round(task_mse, 1) Ответ: 4.3 Задание № 5. Расчет RMSE Посчитайте RMSE для тестовой выборки. Округлите значение до одного знака после запятой. В ответ запишите одно число. Решение task_rmse = root_mean_squared_error(y_task_test, task_predictions)
	round(task_rmse, 1) Ответ: 2.1
Модуль 3, Анализ данных и введение в машинное обучение, Проект	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 4, Классификация, деревья решений и современные ИИ-системы, Основы классификации	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 4, Классификация, деревья решений и современные ИИ-системы, Основы деревьев решений	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из трёх практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.

Контур Крипто
владелец Мартынов Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).

Варианты заданий	Теперь вам нужно самостоятельно пройти похожий маршрут на новом наборе данных.
	
	Датасет описывает мероприятия учебного центра. Одна строка - одно мероприятие. По количеству участников, длительности, бюджету и типу нужно предсказать, стоит ли проводить мероприятие.
	
	Создайте таблицу мероприятий для текущего контроля.
	
	events_data = {
	"Мероприятие": ["E01", "E02", "E03", "E04", "E05", "E06", "E07", "E08", "E09", "E10",
	"E11", "E12", "E13", "E14", "E15", "E16", "E17", "E18", "E19", "E20"],
	"Участников": [12, 35, 28, 60, 18, 42, 75, 22, 55, 30,
	16, 48, 80, 25, 52, 68, 14, 44, 58, 20],
	"Длительность": [45, 90, 75, 120, 50, 100, 140, 60, 110, 80,
	40, 95, 150, 65, 105, 130, 35, 100, 115, 55],
	"Бюджет": [8, 25, 18, 40, 10, 28, 50, 12, 35, 20,
	7, 30, 55, 14, 32, 45, 6, 27, 38, 11],
	"Тип": ["Лекция", "Мастер-класс", "Квиз", "Мастер-класс", "Лекция",
	"Квиз", "Мастер-класс", "Лекция", "Квиз", "Мастер-класс",
	"Лекция", "Квиз", "Мастер-класс", "Лекция", "Квиз",
	"Мастер-класс", "Лекция", "Квиз", "Мастер-класс", "Лекция"],
	"Провести": ["Нет", "Да", "Да", "Да", "Нет",
	"Да", "Нет", "Нет", "Да", "Да",
	"Нет", "Да", "Да", "Нет", "Да",
	"Да", "Нет", "Да", "Да", "Нет"]
	}
	
	df_events = pd.DataFrame(events_data)
	df_events
	
	Задание № 1. Анализ целевого столбца
	
	Посчитайте, сколько мероприятий относятся к классу Да в столбце Провести.
	
	В ответ запишите одно число.
	
	Решение
	
	events_yes_count = (df_events["Провести"] == "Да").sum()

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

events_yes_count

Ответ: 12

Задание № 2. Подготовка признаков

Закодируйте столбец Тип через pd.get_dummies(). Затем соберите:

- X_events - признаки без столбцов Мероприятие и Провести
- y_events - целевой столбец Провести

Сколько столбцов-признаков получилось в X_events? В ответ запишите одно число.

Решение

```
df_events_encoded = pd.get_dummies(
    data=df_events,
    columns=["Тип"],
    dtype=int
)

X_events = df_events_encoded.drop(columns=["Мероприятие", "Провести"])
y_events = df_events_encoded["Провести"]

X_events.shape[1]
```

Ответ: 6

Задание № 3. Обучение дерева

Разделите X_events и y_events на обучающую и тестовую части.

Используйте:

- test_size=0.25
- random_state=14

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Затем обучите DecisionTreeClassifier(max_depth=3, random_state=14).

Какой признак дерево использовало в корне? В ответ запишите название признака.

Решение

```
X_events_train, X_events_test, y_events_train, y_events_test = train_test_split(
    X_events,
    y_events,
    test_size=0.25,
    random_state=14
)

events_tree = DecisionTreeClassifier(
    max_depth=3,
    random_state=14
)

events_tree.fit(X_events_train, y_events_train)

events_root_index = events_tree.tree_.feature[0]
events_root_feature = X_events.columns[events_root_index]

events_root_feature
```

Ответ: Длительность

Задание № 4. Прогноз для новых мероприятий

Даны три новых мероприятия:

- N01: 26 участников, длительность 70, бюджет 16, тип Лекция
- N02: 54 участника, длительность 105, бюджет 34, тип Квиз
- N03: 18 участников, длительность 45, бюджет 9, тип Лекция

Получите прогнозы дерева и укажите количество мероприятий, которые модель отнесла к классу Да.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	В ответ запишите только число. Решение new_events = pd.DataFrame([{"Мероприятие": "N01", "Участников": 26, "Длительность": 70, "Бюджет": 16, "Тип": "Лекция"}, {"Мероприятие": "N02", "Участников": 54, "Длительность": 105, "Бюджет": 34, "Тип": "Квиз"}, {"Мероприятие": "N03", "Участников": 18, "Длительность": 45, "Бюджет": 9, "Тип": "Лекция"}]) new_events_encoded = pd.get_dummies(data=new_events, columns=["Тип"], dtype=int) new_events_X = new_events_encoded.drop(columns=["Мероприятие"]).reindex(columns=X_events.columns, fill_value=0) new_event_predictions = events_tree.predict(new_events_X) new_events_result = pd.DataFrame({ "Мероприятие": new_events["Мероприятие"], "Прогноз": new_event_predictions }) new_events_result Ответ: 1 Задание № 5. Ручная проверка результата Получите прогнозы дерева для X_events_test и сравните их с y_events_test. Посчитайте, у скольких мероприятий прогноз совпал с реальным классом. В ответ запишите одно число. Решение
	event_test_predictions = events_tree.predict(X_events_test) events_comparison = pd.DataFrame({ "Мероприятие": df_events.loc[X_events_test.index, "Мероприятие"].values, "Реальный класс": y_events_test.values, "Прогноз дерева": event_test_predictions }) events_comparison correct_event_predictions = (events_comparison["Реальный класс"] == events_comparison["Прогноз дерева"]).sum() correct_event_predictions Ответ: 5
Модуль 4, Классификация, деревья решений и современные ИИ-системы, Нейросети и современные ИИ-системы	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 016ab191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).
Варианты заданий	Задание № 1. Создание проекта для контроля Создайте новый проект с аудио. Подготовьте классы Фоновый шум, Вверх и Вниз. Сколько всего классов должно быть в проекте? В ответ запишите одно число. Решение: В проекте нужны три класса: фоновый шум и две команды для распознавания. Ответ: 3 Задание № 2. Сбор данных для контрольной модели Запишите фоновый шум и добавьте не менее 10 примеров для команды Вверх и не менее 10 примеров для команды Вниз. Сколько голосовых примеров нужно добавить минимум для двух команд вместе? В ответ запишите одно число. Решение: Для команды Вверх нужно 10 примеров. Для команды Вниз нужно 10 примеров. Минимум для двух команд вместе: 10 + 10. Ответ: 20 Задание № 3. Обучение и проверка контрольной модели Обучите модель и проверьте ее на новых произнесениях. Произнесите команду Вверх не тем же голосом или не той же интонацией, что в обучающих примерах. Если модель сработала верно, какой класс должен стать главным прогнозом? В ответ запишите одно слово. Решение: Если произнесена команда Вверх, верный прогноз модели - класс Вверх. Ответ: Вверх Задание № 4. Анализ ошибки контрольной модели

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	Найдите пример, где модель ошибается или показывает близкие значения для двух классов. Например, команда произнесена слишком тихо, и модель относит ее к фоновому шуму. Если команда стала похожа на фон из-за слишком тихого произношения, какой параметр записи стоит сделать более стабильным - Высота микрофона, Громкость или Качество произношения? В ответ запишите подходящий под условие задания параметр. Решение: Если команда слишком тихая, модель может спутать ее с фоновым шумом. В таком случае нужно следить за громкостью и добавить примеры с нормальной громкостью. Ответ: Громкость Задание № 5. Улучшение контрольной модели Добавьте по 4 новых примера для команд Вверх и Вниз, затем снова обучите модель. Если сначала было по 10 примеров для каждой команды, сколько голосовых примеров для двух команд вместе стало после улучшения? В ответ запишите одно число. Решение: В классе Вверх стало 10 + 4 = 14 примеров. В классе Вниз тоже стало 14 примеров. Всего для двух команд стало 14 + 14 примеров. Ответ: 28
Модуль 4, Классификация, деревья решений и современные ИИ-системы, Кейс-задача	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Промежуточная аттестация (по каждому модулю)	
Основы программирования на языке Python, Модуль 1	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа.
Диагностические инструменты	Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов — 15. Задание на написание программного кода считается выполненным верно, если программа успешно проходит все тесты автоматической проверки. Вывод программы должен полностью соответствовать ожидаемому результату для каждого теста (с учётом регистра символов и пробелов внутри строк). Лишние пробелы в конце строки не учитываются. Задания на исправление ошибок, определение результата работы программы и задания открытого типа считаются выполненными верно, если полученный ответ полностью соответствует эталонному ответу. Промежуточная аттестация считается пройденной при выполнении не менее 60% заданий (не менее 9 из 15 баллов). Прохождение промежуточной аттестации по модулю является обязательным условием для допуска обучающегося к итоговой аттестации.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Варианты заданий	Задание 1 (написание кода) Напишите программу, которая подключает NumPy, создает массив со значениями баллов [18, 22, 20, 25, 15] и выводит сумму всех значений. В ответ запишите результат работы программы. Входные данные: ничего не вводится. Выходные данные: одно целое число - сумма значений массива. Возможное решение: import numpy as np scores = np.array([18, 22, 20, 25, 15]) print(scores.sum()) Ответ: 100 Задание 2 (исправление ошибок) Дана программа, которая должна создать таблицу с баллами проектов и вывести средний балл: import pandas as pd data = {"Проект": ["A", "B", "C"], "Баллы": [80, 90, 70]} df = pd.DataFrame(data) print(df["Баллы"].mean) Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку. Возможное решение: print(df["Баллы"].mean()) Ответ: print(df["Баллы"].mean()) Задание 3 (ввод ответа) Дана программа: correct = 36 total = 45 percent = correct / total * 100 print(percent) Что выведет программа? В ответ запишите одно число, без дробной части. Ответ: 80.0 Задание 4 (ввод ответа) Какой метод Pandas используется для удаления строк, в которых есть пропуски? В ответ запишите только название метода, например max(). Ответ: dropna() Задание 5 (выбор ответа) Что показывает свойство shape у массива NumPy? A. Сумму всех элементов массива

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Б. Тип данных элементов массива
В. Размерность массива, например количество строк и столбцов
Г. Среднее значение элементов массива
Д. Максимальное значение в массиве
Ответ: В

Задание 6 (написание кода)
Дана таблица книг. Напишите программу, которая выбирает книги, где количество страниц не меньше 240, и выводит средний рейтинг выбранных книг. В ответ запишите результат работы программы.

```
import pandas as pd
data = {
    "Книга": ["A", "B", "C", "D", "E"],
    "Страницы": [120, 240, 180, 300, 260],
    "Рейтинг": [4.5, 4.8, 4.1, 4.9, 4.7]
}
df_books = pd.DataFrame(data)
```

Входные данные: ничего не вводится.
Выходные данные: одно число - средний рейтинг выбранных книг.
Возможное решение:

```
selected = df_books[df_books["Страницы"] >= 240]
print(selected["Рейтинг"].mean())
```

Ответ: 4.8

Задание 7 (исправление ошибок)
Дана программа, которая должна убрать лишние пробелы в текстовом столбце "Город":

```
import pandas as pd
data = {"Город": ["Пермь ", " Тюмень", "Пермь"]}
df = pd.DataFrame(data)
df["Город"] = df["Город"].strip()
```

Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.
Возможное решение:

```
df["Город"] = df["Город"].str.strip()
```

Ответ: df["Город"] = df["Город"].str.strip()

Задание 8 (ввод ответа)
Дана программа:

```
import pandas as pd
data = {
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
    "Город": ["Пермь", "Тюмень", "Пермь", "Екатеринбург"],
    "Задания": [14, 12, 16, 18]
}
df = pd.DataFrame(data)
result = df.groupby("Город")["Задания"].sum()
print(result["Пермь"])
```

Что выведет программа? В ответ запишите одно число.
Ответ: 30

Задание 9 (выбор нескольких ответов)
Какие функции можно использовать внутри agg() для расчета итогов по группам? Выберите все правильные варианты ответа.
А. read_csv
Б. mean
В. sum
Г. sort_values
Д. count
Е. head
Ответ: Б, В, Д

Задание 10 (написание кода)
Дан двумерный массив посещений кружков. В строках записаны кружки, в столбцах - дни недели. Напишите программу, которая считает сумму по каждой строке и выводит самый большой результат. В ответ запишите результат работы программы.

```
import numpy as np
visits = np.array([
    [12, 15, 18],
    [20, 17, 13],
    [14, 16, 19]
])
```

Входные данные: ничего не вводится.
Выходные данные: одно целое число - максимальная сумма по строке.
Возможное решение:

```
group_totals = visits.sum(axis=1)
print(group_totals.max())
```

Ответ: 50

Задание 11 (выбор ответа)
Какая команда загружает файл "results.csv" в DataFrame с именем df?
А. df = pd.DataFrame("results.csv")

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	Б. df = pd.open_csv("results.csv")
	В. df = np.array("results.csv")
	Г. df = pd.read_csv("results.csv")
	Ответ: Г
	
	Задание 12 (ввод ответа)
	Дана программа:
	x1 = 1
	y1 = 2
	x2 = 4
	y2 = 6
	distance = ((x2 - x1)**2 + (y2 - y1)**2)**0.5
	print(distance)
	Что выведет программа? В ответ запишите одно число, без дробной части.
	Ответ: 5.0
	
	Задание 13 (исправление ошибок)
	Дана программа, которая должна сгруппировать проекты по направлению и посчитать средний балл:
	import pandas as pd
	data = {
	"Направление": ["Сайт", "Бот", "Сайт", "Бот"],
	"Баллы": [80, 90, 70, 100]
	}
	df = pd.DataFrame(data)
	summary = df.groupby("Направление").agg(
	Средний_балл=("Баллы", "sum")
	)
	Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку внутри agg().
	Возможное решение:
	Средний_балл=("Баллы", "mean")
	Ответ: Средний_балл=("Баллы", "mean")
	
	Задание 14 (ввод ответа)
	Какой метод Pandas после группировки превращает результат в обычную таблицу, где группировочный столбец снова становится обычным столбцом? Запишите ответ в виде метода, например max().
	Ответ: reset_index()
	
	Задание 15 (написание кода)

	Дана таблица товаров. Напишите программу, которая убирает лишние пробелы в столбце "Категория", удаляет полные дубликаты, группирует данные по категории и считает среднюю цену. В ответ слитно запишите категорию с самой высокой средней ценой и целую часть этой средней цены, например Видео100.
	import pandas as pd
	data = {
	"Категория": ["Игры", "Книги", "Игры ", "Видео", "Книги", "Видео", "Игры"],
	"Цена": [1200, 600, 1500, 900, 800, 1100, 1200]
	}
	df_shop = pd.DataFrame(data)
	Входные данные: ничего не вводится.
	Выходные данные: категория и средняя цена без пробела.
	Возможное решение:
	df_shop["Категория"] = df_shop["Категория"].str.strip()
	df_shop = df_shop.drop_duplicates()
	category_price = df_shop.groupby("Категория")["Цена"].mean()
	print(category_price.sort_values(ascending=False))
	Ответ: Игры1350

Шкала оценивания, нижнее значение	0
Шкала оценивания, верхнее значение	15
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	9
Python для обработки данных, NumPy и Pandas, Модуль 2	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа.

Контур Крипто
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Диагностические инструменты	Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов — 15. Задание на написание программного кода считается выполненным верно, если программа успешно проходит все тесты автоматической проверки. Вывод программы должен полностью соответствовать ожидаемому результату для каждого теста (с учётом регистра символов и пробелов внутри строк). Лишние пробелы в конце строки не учитываются. Задания на исправление ошибок, определение результата работы программы и задания открытого типа считаются выполненными верно, если полученный ответ полностью соответствует эталонному ответу. Промежуточная аттестация считается пройденной при выполнении не менее 60% заданий (не менее 9 из 15 баллов). Прохождение промежуточной аттестации по модулю является обязательным условием для допуска обучающегося к итоговой аттестации.
Варианты заданий	Задание 1 (написание кода) Напишите программу, которая подключает NumPy, создает массив со значениями баллов [18, 22, 20, 25, 15] и выводит сумму всех значений. В ответ запишите результат работы программы. Входные данные: ничего не вводится. Выходные данные: одно целое число - сумма значений массива. Возможное решение: import numpy as np scores = np.array([18, 22, 20, 25, 15]) print(scores.sum()) Ответ: 100 Задание 2 (исправление ошибок) Дана программа, которая должна создать таблицу с баллами проектов и вывести средний балл: import pandas as pd data = {"Проект": ["A", "B", "C"], "Баллы": [80, 90, 70]} df = pd.DataFrame(data) print(df["Баллы"].mean) Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку. Возможное решение: print(df["Баллы"].mean()) Ответ: print(df["Баллы"].mean()) Задание 3 (ввод ответа) Дана программа: correct = 36 total = 45 percent = correct / total * 100 print(percent) Что выведет программа? В ответ запишите одно число, без дробной части. Ответ: 80.0 Задание 4 (ввод ответа) Какой метод Pandas используется для удаления строк, в которых есть пропуски? В ответ запишите только название метода, например max(). Ответ: dropna() Задание 5 (выбор ответа) Что показывает свойство shape у массива NumPy? A. Сумму всех элементов массива

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Б. Тип данных элементов массива
В. Размерность массива, например количество строк и столбцов
Г. Среднее значение элементов массива
Д. Максимальное значение в массиве
Ответ: В

Задание 6 (написание кода)
Дана таблица книг. Напишите программу, которая выбирает книги, где количество страниц не меньше 240, и выводит средний рейтинг выбранных книг. В ответ запишите результат работы программы.

```
import pandas as pd
data = {
    "Книга": ["A", "B", "C", "D", "E"],
    "Страницы": [120, 240, 180, 300, 260],
    "Рейтинг": [4.5, 4.8, 4.1, 4.9, 4.7]
}
df_books = pd.DataFrame(data)
```

Входные данные: ничего не вводится.
Выходные данные: одно число - средний рейтинг выбранных книг.
Возможное решение:

```
selected = df_books[df_books["Страницы"] >= 240]
print(selected["Рейтинг"].mean())
```

Ответ: 4.8

Задание 7 (исправление ошибок)
Дана программа, которая должна убрать лишние пробелы в текстовом столбце "Город":

```
import pandas as pd
data = {"Город": ["Пермь ", " Тюмень", "Пермь"]}
df = pd.DataFrame(data)
df["Город"] = df["Город"].strip()
```

Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.
Возможное решение:

```
df["Город"] = df["Город"].str.strip()
```

Ответ: df["Город"] = df["Город"].str.strip()

Задание 8 (ввод ответа)
Дана программа:

```
import pandas as pd
data = {
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
    "Город": ["Пермь", "Тюмень", "Пермь", "Екатеринбург"],
    "Задания": [14, 12, 16, 18]
}
df = pd.DataFrame(data)
result = df.groupby("Город")["Задания"].sum()
print(result["Пермь"])
```

Что выведет программа? В ответ запишите одно число.
Ответ: 30

Задание 9 (выбор нескольких ответов)
Какие функции можно использовать внутри agg() для расчета итогов по группам? Выберите все правильные варианты ответа.
А. read_csv
Б. mean
В. sum
Г. sort_values
Д. count
Е. head
Ответ: Б, В, Д

Задание 10 (написание кода)
Дан двумерный массив посещений кружков. В строках записаны кружки, в столбцах - дни недели. Напишите программу, которая считает сумму по каждой строке и выводит самый большой результат. В ответ запишите результат работы программы.

```
import numpy as np
visits = np.array([
    [12, 15, 18],
    [20, 17, 13],
    [14, 16, 19]
])
```

Входные данные: ничего не вводится.
Выходные данные: одно целое число - максимальная сумма по строке.
Возможное решение:

```
group_totals = visits.sum(axis=1)
print(group_totals.max())
```

Ответ: 50

Задание 11 (выбор ответа)
Какая команда загружает файл "results.csv" в DataFrame с именем df?
А. df = pd.DataFrame("results.csv")

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	Б. df = pd.open_csv("results.csv")
	В. df = np.array("results.csv")
	Г. df = pd.read_csv("results.csv")
	Ответ: Г
	
	Задание 12 (ввод ответа)
	Дана программа:
	x1 = 1
	y1 = 2
	x2 = 4
	y2 = 6
	distance = ((x2 - x1)**2 + (y2 - y1)**2)**0.5
	print(distance)
	Что выведет программа? В ответ запишите одно число, без дробной части.
	Ответ: 5.0
	
	Задание 13 (исправление ошибок)
	Дана программа, которая должна сгруппировать проекты по направлению и посчитать средний балл:
	import pandas as pd
	data = {
	"Направление": ["Сайт", "Бот", "Сайт", "Бот"],
	"Баллы": [80, 90, 70, 100]
	}
	df = pd.DataFrame(data)
	summary = df.groupby("Направление").agg(
	Средний_балл=("Баллы", "sum")
	)
	Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку внутри agg().
	Возможное решение:
	Средний_балл=("Баллы", "mean")
	Ответ: Средний_балл=("Баллы", "mean")
	
	Задание 14 (ввод ответа)
	Какой метод Pandas после группировки превращает результат в обычную таблицу, где группировочный столбец снова становится обычным столбцом? Запишите ответ в виде метода, например max().
	Ответ: reset_index()
	
	Задание 15 (написание кода)

	Дана таблица товаров. Напишите программу, которая убирает лишние пробелы в столбце "Категория", удаляет полные дубликаты, группирует данные по категории и считает среднюю цену. В ответ слитно запишите категорию с самой высокой средней ценой и целую часть этой средней цены, например Видео100.
	import pandas as pd
	data = {
	"Категория": ["Игры", "Книги", "Игры ", "Видео", "Книги", "Видео", "Игры"],
	"Цена": [1200, 600, 1500, 900, 800, 1100, 1200]
	}
	df_shop = pd.DataFrame(data)
	Входные данные: ничего не вводится.
	Выходные данные: категория и средняя цена без пробела.
	Возможное решение:
	df_shop["Категория"] = df_shop["Категория"].str.strip()
	df_shop = df_shop.drop_duplicates()
	category_price = df_shop.groupby("Категория")["Цена"].mean()
	print(category_price.sort_values(ascending=False))
	Ответ: Игры1350

Шкала оценивания, нижнее значение	0
Шкала оценивания, верхнее значение	15
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	9
Анализ данных и введение в машинное обучение, Модуль 3	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа.

Контур.Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Диагностические инструменты	Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов — 15. Задание на написание программного кода считается выполненным верно, если программа успешно проходит все тесты автоматической проверки. Вывод программы должен полностью соответствовать ожидаемому результату для каждого теста (с учётом регистра символов и пробелов внутри строк). Лишние пробелы в конце строки не учитываются. Задания на исправление ошибок, определение результата работы программы и задания открытого типа считаются выполненными верно, если полученный ответ полностью соответствует эталонному ответу. Промежуточная аттестация считается пройденной при выполнении не менее 60% заданий (не менее 9 из 15 баллов). Прохождение промежуточной аттестации по модулю является обязательным условием для допуска обучающегося к итоговой аттестации.

Варианты заданий	Задание 1 (написание кода)
	Дана таблица материалов. Напишите программу, которая группирует строки по столбцу "Категория", считает сумму просмотров и выводит категорию с самой большой суммой. В ответ запишите только одно слово – название категории.
	data = {
	"Материал": ["A", "B", "C", "D", "E", "F"],
	"Категория": ["Видео", "Игры", "Видео", "Музыка", "Игры", "Новости"],
	"Просмотры": [1200, 1800, 900, 1500, 1600, 1100]
	}
	Входные данные: ничего не вводится.
	Выходные данные: одно слово - категория с самой большой суммой просмотров.
	Возможное решение:
	import pandas as pd
	data = {
	"Материал": ["A", "B", "C", "D", "E", "F"],
	"Категория": ["Видео", "Игры", "Видео", "Музыка", "Игры", "Новости"],
	"Просмотры": [1200, 1800, 900, 1500, 1600, 1100]
	}
	df_content = pd.DataFrame(data)
	category_views = df_content.groupby("Категория")["Просмотры"].sum()
	print(category_views.idxmax())
	Ответ: Игры
	
	Задание 2 (исправление ошибок)
	Дана программа, которая должна построить столбчатую диаграмму средней оценки по жанрам:
	import seaborn as sns
	sns.barplot(nums=df, x="Жанр", y="Оценка")
	В коде указали таблицу df, из которой нужно взять столбцы, но с ошибкой. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.
	Возможное решение:
	sns.barplot(data=df, x="Жанр", y="Оценка")
	Ответ: sns.barplot(data=df, x="Жанр", y="Оценка")
	
	Задание 3 (ввод ответа)
	Дана программа:
	import pandas as pd
	data = {"RAM": [4, 6, 8, 10], "Цена": [300, 400, 500, 600]}
	df = pd.DataFrame(data)
	correlation = df["RAM"].corr(df["Цена"])
	print(round(correlation))

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Что выведет программа? В ответ запишите одно число.
Ответ: 1

Задание 4 (ввод ответа)
Какой метод Pandas показывает список столбцов, типы данных и количество непустых значений? В ответ запишите название метода со скобками, например head().
Ответ: info()

Задание 5 (выбор ответа)
Какой график лучше всего подходит, чтобы увидеть связь между двумя числовыми признаками?
А. Столбчатая диаграмма
Б. Диаграмма рассеяния
В. Круговая диаграмма
Г. Диаграмма количества
Д. Линейный график
Ответ: Б

Задание 6 (написание кода)
Ниже представлены данные о мобильных устройствах.
data = {
"Бренд": ["Samsung", "Xiaomi", "Apple", "Samsung", "POCO", "Xiaomi", "Apple", "Samsung"],
"Цена": [900, 350, 1100, 750, 420, 390, 1200, 980]
}
Напишите программу, которая выводит бренд, встречающийся в таблице чаще всего. В ответ запишите результат работы программы.
Входные данные: ничего не вводится.
Выходные данные: одно слово - самый частый бренд.
Возможное решение:

```
import pandas as pd
data = {
"Бренд": ["Samsung", "Xiaomi", "Apple", "Samsung", "POCO", "Xiaomi", "Apple", "Samsung"],
"Цена": [900, 350, 1100, 750, 420, 390, 1200, 980]
}
df_devices = pd.DataFrame(data)
brand_counts = df_devices["Бренд"].value_counts()
print(brand_counts.idxmax())
```

Ответ: Samsung

Задание 7 (исправление ошибок)

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Дана программа, которая должна посчитать корреляцию между емкостью батареи и ценой:
import pandas as pd
data = {"Батарея": [4000, 4500, 5000], "Цена": [300, 380, 450]}
df = pd.DataFrame(data)
correlation = df["Батарея"].corr["Цена"]
Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.
Возможное решение:
correlation = df["Батарея"].corr(df["Цена"])
Ответ: correlation = df["Батарея"].corr(df["Цена"])

Задание 8 (ввод ответа)
Дана программа:
from sklearn.model_selection import train_test_split
items = list(range(20))
train_items, test_items = train_test_split(items, test_size=0.25, random_state=10)
print(len(test_items))
Что выведет программа? В ответ запишите одно число.
Ответ: 5

Задание 9 (выбор нескольких ответов)
Какие метрики можно использовать для оценки ошибки в задаче линейной регрессии? Выберите все правильные варианты ответа.
А. Accuracy
Б. MAE
В. MSE
Г. RMSE
Д. Precision
Е. Recall
Ответ: Б, В, Г

Задание 10 (написание кода)
Даны реальные и предсказанные значения.
real = [100, 150, 200, 250]
predicted = [110, 140, 190, 270]
Напишите программу, которая считает MAE. В ответ запишите результат работы программы.
Входные данные: ничего не вводится.
Выходные данные: одно число - значение MAE.
Возможное решение:

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
from sklearn.metrics import mean_absolute_error
real = [100, 150, 200, 250]
predicted = [110, 140, 190, 270]
mae = mean_absolute_error(real, predicted)
print(mae)
```
Ответ: 12.5

Задание 11 (выбор ответа)
Модель регрессии должна предсказывать цену устройства по характеристикам RAM, Battery Capacity и Launched Year. Какой столбец с большей долей вероятности является целевой переменной?
А. RAM
Б. Battery Capacity
В. Launched Year
Г. Price
Д. Model Name
Ответ: Г

Задание 12 (ввод ответа)
Дана программа:
```
import numpy as np
real = np.array([30, 50, 70, 90])
predicted = np.array([40, 45, 75, 80])
mse = ((real - predicted)**2).mean()
rmse = mse**0.5
print(round(rmse, 1))
```
Что выведет программа? В ответ запишите одно число.
Ответ: 7.9

Задание 13 (исправление ошибок)
Дана программа, которая должна обучить модель LinearRegression по одному признаку "Площадь":
```
from sklearn.linear_model import LinearRegression
X = df["Площадь"]
y = df["Цена"]
model = LinearRegression()
model.fit(X, y)
```
В строке выбора признаков есть ошибка: для sklearn признаки должны быть представлены в двумерном виде, а не в одномерном. В ответ запишите исправленную строку выбора X.
Возможное решение:
```
X = df[["Площадь"]]
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	Ответ: X = df[["Площадь"]]
	
	Задание 14 (ввод ответа)
	Дана программа:
	import pandas as pd
	data = {"Бренд": ["A", "B", "A"], "Цена": [300, 450, 350]}
	df = pd.DataFrame(data)
	encoded = pd.get_dummies(df, columns=["Бренд"])
	brand_columns = [
	    column for column in encoded.columns
	    if column.startswith("Бренд_")
	]
	print(len(brand_columns))
	Что выведет программа? В ответ запишите одно число.
	Ответ: 2
	
	Задание 15 (написание кода)
	Дана таблица устройств.
	data = {
	"Бренд": ["A", "A", "B", "B", "C", "C"],
	"RAM": [4, 8, 4, 8, 4, 8],
	"Цена": [300, 500, 350, 550, 400, 600]
	}
	Нужно закодировать столбец "Бренд" через pd.get_dummies(), обучить LinearRegression по признакам RAM и закодированным брендам, затем предсказать цену устройства бренда B с RAM = 6. В ответ запишите округленный прогноз цены.
	Входные данные: ничего не вводится.
	Выходные данные: одно целое число - округленный прогноз цены.
	Возможное решение:
	import pandas as pd
	from sklearn.linear_model import LinearRegression
	data = {
	"Бренд": ["A", "A", "B", "B", "C", "C"],
	"RAM": [4, 8, 4, 8, 4, 8],
	"Цена": [300, 500, 350, 550, 400, 600]
	}
	df = pd.DataFrame(data)
	df_encoded = pd.get_dummies(df, columns=["Бренд"])
	brand_columns = [
	    column for column in df_encoded.columns
	    if column.startswith("Бренд_")
	]
	features = ["RAM"] + brand_columns
	X = df_encoded[features]
	y = df_encoded["Цена"]
	model = LinearRegression()
	model.fit(X, y)
	future = pd.DataFrame([{"Бренд": "B", "RAM": 6}])
	future_encoded = pd.get_dummies(future, columns=["Бренд"])
	future_X = future_encoded.reindex(columns=features, fill_value=0)
	prediction = model.predict(future_X)[0]
	print(round(prediction))
	Ответ: 450

Шкала оценивания, нижнее значение	0
Шкала оценивания, верхнее значение	15
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	9
Классификация, деревья решений и современные ИИ-системы, Модуль 4	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа.

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Марцева Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Диагностические инструменты	Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов — 15. Задание на написание программного кода считается выполненным верно, если программа успешно проходит все тесты автоматической проверки. Вывод программы должен полностью соответствовать ожидаемому результату для каждого теста (с учётом регистра символов и пробелов внутри строк). Лишние пробелы в конце строки не учитываются. Задания на исправление ошибок, определение результата работы программы и задания открытого типа считаются выполненными верно, если полученный ответ полностью соответствует эталонному ответу. Промежуточная аттестация считается пройденной при выполнении не менее 60% заданий (не менее 9 из 15 баллов). Прохождение промежуточной аттестации по модулю является обязательным условием для допуска обучающегося к итоговой аттестации.

Варианты заданий	Задание 1 (написание кода)
	Дана таблица учеников.
	data = {
	"Посещаемость": [90, 85, 40, 35, 75, 30, 88, 45],
	"ДЗ": [88, 80, 45, 30, 70, 35, 90, 50],
	"Контрольные точки": [92, 78, 40, 28, 72, 32, 85, 48],
	"Результат": ["Сдал", "Сдал", "Не сдал", "Не сдал", "Сдал", "Не сдал", "Сдал", "Не сдал"]
	}
	Напишите программу, которая обучает DecisionTreeClassifier(max_depth=3, random_state=7) по признакам "Посещаемость", "ДЗ" и "Контрольные точки", затем выводит прогноз для нового ученика с признаками 68, 72 и 70.
	В ответ запишите только полученный класс.
	Входные данные: ничего не вводится.
	Выходные данные: один класс - прогноз модели.
	Возможное решение:
	import pandas as pd
	from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
	data = {
	"Посещаемость": [90, 85, 40, 35, 75, 30, 88, 45],
	"ДЗ": [88, 80, 45, 30, 70, 35, 90, 50],
	"Контрольные точки": [92, 78, 40, 28, 72, 32, 85, 48],
	"Результат": ["Сдал", "Сдал", "Не сдал", "Не сдал", "Сдал", "Не сдал", "Сдал", "Не сдал"]
	}
	df_students = pd.DataFrame(data)
	X = df_students[["Посещаемость", "ДЗ", "Контрольные точки"]]
	y = df_students["Результат"]
	model = DecisionTreeClassifier(max_depth=3, random_state=7)
	model.fit(X, y)
	new_student = pd.DataFrame([{
	"Посещаемость": 68,
	"ДЗ": 72,
	"Контрольные точки": 70
	}])
	prediction = model.predict(new_student)[0]
	print(prediction)
	Ответ: Сдал
	
	Задание 2 (исправление ошибок)
	Дана программа, которая должна обучить LogisticRegression по признакам X и целевому столбцу y:

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
model = LogisticRegression()
model.fit(y, X)
```
В коде обучения модели допущена ошибка с аргументами. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.
Возможное решение:
```
model.fit(X, y)
```
Ответ: model.fit(X, y)

Задание 3 (ввод ответа)
Дана матрица ошибок для классов "Нет" и "Да":
```
[[3, 1],
 [2, 4]]
```
Строки обозначают реальные классы, столбцы - прогнозы модели. Сколько объектов класса "Да" модель распознала верно? В ответ запишите одно число.
Ответ: 4

Задание 4 (ввод ответа)
Как обычно называют переменную, в которой хранится целевой столбец для обучения модели в sklearn? В ответ запишите одну латинскую букву.
Ответ: y

Задание 5 (выбор ответа)
Какая задача из представленных ниже является классификацией?
А. Предсказать точное числовое значение
Б. Разделить объекты на заранее заданные классы
В. Удалить все пропуски из таблицы
Г. Построить только линейный график
Д. Посчитать среднее значение по столбцу
Ответ: Б

Задание 6 (написание кода)
Даны реальные и предсказанные классы.
```
real = ["Сдал", "Не сдал", "Сдал", "Сдал", "Не сдал", "Не сдал", "Сдал", "Не сдал"]
predicted = ["Сдал", "Не сдал", "Не сдал", "Сдал", "Сдал", "Не сдал", "Сдал", "Не сдал"]
```
Напишите программу, которая считает accuracy и выводит результат для представленных данных. В ответ запишите число.
Входные данные: ничего не вводится.
Выходные данные: одно число - значение accuracy.
Возможное решение:
```
from sklearn.metrics import accuracy_score
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

real = ["Сдал", "Не сдал", "Сдал", "Сдал", "Не сдал", "Не сдал", "Сдал", "Не сдал"]
predicted = ["Сдал", "Не сдал", "Не сдал", "Сдал", "Сдал", "Не сдал", "Сдал", "Не сдал"]
accuracy = accuracy_score(real, predicted)
print(accuracy)
Ответ: 0.75

Задание 7 (исправление ошибок)
Дана программа, которая должна построить матрицу ошибок, где predictions – предсказания модели, y_test – тестовые данные:
from sklearn.metrics import confusion_matrix
matrix = confusion_matrix(predictions, y_test)
В коде построения матрицы допущена ошибка с аргументами. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.
Возможное решение:
matrix = confusion_matrix(y_test, predictions)
Ответ: matrix = confusion_matrix(y_test, predictions)

Задание 8 (ввод ответа)
Дана программа:
from sklearn.model_selection import train_test_split
items = list(range(24))
train_items, test_items = train_test_split(items, test_size=0.25, random_state=12)
print(len(test_items))
Что выведет программа? В ответ запишите одно число.
Ответ: 6

Задание 9 (выбор нескольких ответов)
Какие признаки могут указывать на переобучение дерева решений? Выберите все правильные варианты ответа.
А. Очень высокая точность на обучающей выборке и заметно более низкая точность на тестовой выборке
Б. Модель вообще не использует признаки
В. Дерево стало слишком глубоким и подстроилось под отдельные обучающие примеры
Г. У модели одинаково низкое качество на обучающей и тестовой выборках
Д. Ограничение max_depth может помочь сделать дерево более устойчивым
Е. Матрица ошибок всегда пустая
Ответ: А, В, Д

Задание 10 (написание кода)
Дана таблица учебных проектов.
data = {

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

"Сложность": [2, 3, 8, 9, 4, 7, 2, 8, 5, 6],
"Консультации": [4, 3, 1, 1, 3, 2, 5, 1, 3, 2],
"Промежуточный балл": [82, 76, 45, 38, 70, 55, 88, 50, 68, 58],
"Статус": ["Успешно", "Успешно", "Нужна поддержка", "Нужна поддержка", "Успешно", "Нужна поддержка", "Успешно", "Нужна поддержка", "Успешно", "Нужна поддержка"]
}
Напишите программу, которая обучает DecisionTreeClassifier(max_depth=2, random_state=5) по признакам "Сложность", "Консультации" и "Промежуточный балл", затем выводит прогноз для проекта со сложностью 8, 1 консультацией и промежуточным баллом 52.
В ответ запишите прогноз модели.
Входные данные: ничего не вводится.
Выходные данные: один класс - прогноз модели.
Возможное решение:

```
import pandas as pd
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
data = {
"Сложность": [2, 3, 8, 9, 4, 7, 2, 8, 5, 6],
"Консультации": [4, 3, 1, 1, 3, 2, 5, 1, 3, 2],
"Промежуточный балл": [82, 76, 45, 38, 70, 55, 88, 50, 68, 58],
"Статус": ["Успешно", "Успешно", "Нужна поддержка", "Нужна поддержка", "Успешно", "Нужна поддержка", "Успешно", "Нужна поддержка", "Успешно", "Нужна поддержка"]
}
df_projects = pd.DataFrame(data)
X = df_projects[["Сложность", "Консультации", "Промежуточный балл"]]
y = df_projects["Статус"]
model = DecisionTreeClassifier(max_depth=2, random_state=5)
model.fit(X, y)
new_project = pd.DataFrame([{
"Сложность": 8,
"Консультации": 1,
"Промежуточный балл": 52
}])
prediction = model.predict(new_project)[0]
print(prediction)
```

Ответ: Нужна поддержка

Задание 11 (выбор ответа)
Какой параметр DecisionTreeClassifier помогает ограничить глубину дерева решений?
А. random_state
Б. test_size
В. max_depth

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Г. class_names
Д. feature_names
Ответ: В

Задание 12 (ввод ответа)
Дана программа:
```
from sklearn.metrics import accuracy_score
real = ["Да", "Нет", "Да", "Нет", "Да", "Нет"]
predicted = ["Да", "Нет", "Нет", "Нет", "Да", "Да"]
print(round(accuracy_score(real, predicted), 2))
```
Что выведет программа? В ответ запишите одно число.
Ответ: 0.67

Задание 13 (исправление ошибок)
Дана программа, которая должна визуализировать дерево решений:
```
from sklearn.tree import plot_tree
plot_tree(decision_tree=tree_model, params_names=X.columns)
```
В параметрах функции визуализации дерева допущена ошибка. В ответ запишите исправленную строку.
Возможное решение:
```
plot_tree(decision_tree=tree_model, feature_names=X.columns)
```
Ответ: plot_tree(decision_tree=tree_model, feature_names=X.columns)

Задание 14 (ввод ответа)
В аудио-проекте Teachable Machine создали классы "Фоновый шум", "Старт" и "Стоп". Сколько всего классов получилось? В ответ запишите одно число.
Ответ: 3

Задание 15 (написание кода)
Дана таблица учебных проектов.
```
data = {
    "Направление": ["Сайт", "Сайт", "Игра", "Игра", "Чат-бот", "Чат-бот", "Видео", "Видео"],
    "Сложность": [3, 7, 4, 8, 3, 8, 2, 7],
    "Опыт": [4, 2, 5, 1, 4, 2, 5, 1],
    "Статус": ["Успешно", "Нужна поддержка", "Успешно", "Нужна поддержка",    "Успешно", "Нужна поддержка", "Успешно", "Нужна поддержка"]
}
```
Нужно закодировать столбец "Направление" через pd.get_dummies(), обучить DecisionTreeClassifier(max_depth=2, random_state=4) по признакам "Сложность", "Опыт" и закодированным направлениям, затем предсказать статус проекта направления "Чат-бот" со сложностью 7 и опытом команды 2.
В ответ запишите прогноз модели.
Входные данные: ничего не вводится.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	Выходные данные: один класс - прогноз модели.
	Возможное решение:
	import pandas as pd
	from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
	data = {
	"Направление": ["Сайт", "Сайт", "Игра", "Игра", "Чат-бот", "Чат-бот", "Видео", "Видео"],
	"Сложность": [3, 7, 4, 8, 3, 8, 2, 7],
	"Опыт": [4, 2, 5, 1, 4, 2, 5, 1],
	"Статус": ["Успешно", "Нужна поддержка", "Успешно", "Нужна поддержка", "Успешно", "Нужна поддержка", "Успешно", "Нужна поддержка"]
	}
	df_projects = pd.DataFrame(data)
	df_encoded = pd.get_dummies(df_projects, columns=["Направление"])
	direction_columns = [
	  column for column in df_encoded.columns
	  if column.startswith("Направление_")
	]
	features = ["Сложность", "Опыт"] + direction_columns
	X = df_encoded[features]
	y = df_encoded["Статус"]
	model = DecisionTreeClassifier(max_depth=2, random_state=4)
	model.fit(X, y)
	new_project = pd.DataFrame([{
	"Направление": "Чат-бот",
	"Сложность": 7,
	"Опыт": 2
	}])
	new_encoded = pd.get_dummies(new_project, columns=["Направление"])
	new_X = new_encoded.reindex(columns=features, fill_value=0)
	prediction = model.predict(new_X)[0]
	print(prediction)
	Ответ: Нужна поддержка

Шкала оценивания, нижнее значение	0
Шкала оценивания, верхнее значение	15
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	9

Итоговый контроль/аттестация по ДОП	
Количество академических часов	2.00
Формы контроля	Защита итогового проекта, разработанного в рамках выполнения кейс-задачи, включает демонстрацию полученного результата и ответы на вопросы согласно утвержденному плану: Обоснование выбранной проблемы. Цель проекта и ожидаемый результат. Предложенное решение. Распределение задач между участниками. Демонстрация результата и его работоспособности. Анализ сильных сторон, недостатков и ограничений решения. Перспективы развития проекта.
Диагностические инструменты	Экспертный лист оценки проекта по установленным критериям Материалы итоговой защиты проекта
Показатели и критерии оценивания	Проект оценивается по следующим критериям: соответствие заданию; проработка проекта; оригинальность решения; техническая сложность; практическая применимость; командная работа; защита (презентация) проекта. Каждый критерий оценивается по шкале от 0 до 3 баллов. Максимальное количество баллов — 21. Итоговая аттестация считается пройденной при наборе не менее 13 баллов (60% от максимального количества баллов). Подробное описание критериев, уровней оценивания и порядка выставления баллов представлено в Экспертном листе оценки проекта.
Варианты заданий	Защита итогового проекта, разработанного в ходе выполнения кейс-задачи, осуществляется в соответствии с требованиями, представленными в приложении к дополнительной образовательной программе (ДОП) в составе учебно-методического комплекса (УМК).

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
Владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27ec019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Шкала оценивания, нижнее значение	0.00
Шкала оценивания, верхнее значение	21.00
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	13.00

Учебно-методические материалы

Наименование поля	Значение полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей
Порядковый номер модуля	1	2	3	4
Методы, формы и технологии	Обучение реализуется на основе деятельностного, компетентностного и практико-ориентированного подходов. Освоение содержания модуля осуществляется через выполнение практических заданий по анализу данных, работу в среде Jupyter Notebook, разработку и исследование моделей машинного обучения, применение технологий искусственного интеллекта и выполнение проектов. Значительная часть учебного времени отводится практической деятельности, направленной на формирование навыков использования языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта. В образовательном процессе используются объяснение нового материала, демонстрация примеров, выполнение практических работ в Jupyter Notebook, анализ и визуализация данных, разработка и исследование моделей машинного обучения, проектная деятельность, консультации, самостоятельная работа обучающихся и разбор типовых ошибок. Обучение осуществляется в групповой форме под руководством преподавателя. В зависимости от вида учебной деятельности используются фронтальная, индивидуальная и групповая формы организации работы обучающихся. В качестве образовательных технологий используются электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, проектное обучение, технологии применения инструментов искусственного интеллекта, автоматизированная проверка заданий, интерактивные вычислительные среды (Jupyter Notebook), средства визуализации данных и результатов работы моделей, а также современные цифровые инструменты анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта.	Обучение реализуется на основе деятельностного, компетентностного и практико-ориентированного подходов. Освоение содержания модуля осуществляется через выполнение практических заданий по анализу данных, работу в среде Jupyter Notebook, разработку и исследование моделей машинного обучения, применение технологий искусственного интеллекта и выполнение проектов. Значительная часть учебного времени отводится практической деятельности, направленной на формирование навыков использования языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта. В образовательном процессе используются объяснение нового материала, демонстрация примеров, выполнение практических работ в Jupyter Notebook, анализ и визуализация данных, разработка и исследование моделей машинного обучения, проектная деятельность, консультации, самостоятельная работа обучающихся и разбор типовых ошибок. Обучение осуществляется в групповой форме под руководством преподавателя. В зависимости от вида учебной деятельности используются фронтальная, индивидуальная и групповая формы организации работы обучающихся. В качестве образовательных технологий используются электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, проектное обучение, технологии применения инструментов искусственного интеллекта, автоматизированная проверка заданий, интерактивные вычислительные среды (Jupyter Notebook), средства визуализации данных и результатов работы моделей, а также современные цифровые инструменты анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта.	Обучение реализуется на основе деятельностного, компетентностного и практико-ориентированного подходов. Освоение содержания модуля осуществляется через выполнение практических заданий по анализу данных, работу в среде Jupyter Notebook, разработку и исследование моделей машинного обучения, применение технологий искусственного интеллекта и выполнение проектов. Значительная часть учебного времени отводится практической деятельности, направленной на формирование навыков использования языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта. В образовательном процессе используются объяснение нового материала, демонстрация примеров, выполнение практических работ в Jupyter Notebook, анализ и визуализация данных, разработка и исследование моделей машинного обучения, проектная деятельность, консультации, самостоятельная работа обучающихся и разбор типовых ошибок. Обучение осуществляется в групповой форме под руководством преподавателя. В зависимости от вида учебной деятельности используются фронтальная, индивидуальная и групповая формы организации работы обучающихся. В качестве образовательных технологий используются электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, проектное обучение, технологии применения инструментов искусственного интеллекта, автоматизированная проверка заданий, интерактивные вычислительные среды (Jupyter Notebook), средства визуализации данных и результатов работы моделей, а также современные цифровые инструменты анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта.	Обучение реализуется на основе деятельностного, компетентностного и практико-ориентированного подходов. Освоение содержания модуля осуществляется через выполнение практических заданий по анализу данных, работу в среде Jupyter Notebook, разработку и исследование моделей машинного обучения, применение технологий искусственного интеллекта и выполнение проектов. Значительная часть учебного времени отводится практической деятельности, направленной на формирование навыков использования языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта. В образовательном процессе используются объяснение нового материала, демонстрация примеров, выполнение практических работ в Jupyter Notebook, анализ и визуализация данных, разработка и исследование моделей машинного обучения, проектная деятельность, консультации, самостоятельная работа обучающихся и разбор типовых ошибок. Обучение осуществляется в групповой форме под руководством преподавателя. В зависимости от вида учебной деятельности используются фронтальная, индивидуальная и групповая формы организации работы обучающихся. В качестве образовательных технологий используются электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, проектное обучение, технологии применения инструментов искусственного интеллекта, автоматизированная проверка заданий, интерактивные вычислительные среды (Jupyter Notebook), средства визуализации данных и результатов работы моделей, а также современные цифровые инструменты анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта.
Методические разработки (представлены в качестве приложения к ДОП)	Методические разработки модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают описание модуля, ноутбуки преподавателя, содержащие сценарии и планы проведения учебных занятий, теоретический материал, практические задания, методические рекомендации по организации и проведению занятий, а также рекомендации по выполнению индивидуальных и командных проектов. Отдельными приложениями представлены материалы для самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации. В состав методических разработок также входят формы контроля, показатели и критерии оценивания, возможные решения, а также инструкции по организации образовательного процесса, работе с образовательной платформой и системой автоматической проверки заданий.	Методические разработки модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают описание модуля, ноутбуки преподавателя, содержащие сценарии и планы проведения учебных занятий, теоретический материал, практические задания, методические рекомендации по организации и проведению занятий, а также рекомендации по выполнению индивидуальных и командных проектов. Отдельными приложениями представлены материалы для самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации. В состав методических разработок также входят формы контроля, показатели и критерии оценивания, возможные решения, а также инструкции по организации образовательного процесса, работе с образовательной платформой и системой автоматической проверки заданий.	Методические разработки модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают описание модуля, поурочные планы учебных занятий, методические рекомендации по организации и проведению практических занятий, индивидуальных и командных проектов, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации. В состав методических разработок входят рекомендации по проведению занятий, краткое изложение теоретического материала, методические указания по выполнению заданий, формы контроля, показатели и критерии оценивания, возможные решения, а также инструкции по организации образовательного процесса, работе с образовательной платформой и системой автоматической проверки заданий.	Методические разработки модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают описание модуля, поурочные планы учебных занятий, методические рекомендации по организации и проведению практических занятий, индивидуальных и командных проектов, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации, а также методические рекомендации по организации и проведению кейс-задачи . В состав методических разработок входят рекомендации по проведению занятий, краткое изложение теоретического материала, методические указания по выполнению заданий, формы контроля, показатели и критерии оценивания, возможные решения, а также инструкции по организации образовательного процесса, работе с образовательной платформой и системой автоматической проверки заданий.
Материалы модуля (представлены в качестве приложения к ДОП)	Материалы модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают учебные ноутбуки обучающихся, презентационные материалы (при наличии), материалы практических занятий, индивидуальных и командных проектов, самостоятельной работы обучающихся. В состав материалов входят описания заданий, необходимые учебные и справочные материалы, наборы данных, а также дополнительные материалы и файлы, используемые при освоении содержания модуля.	Материалы модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают учебные ноутбуки обучающихся, презентационные материалы (при наличии), материалы практических занятий, индивидуальных и командных проектов, самостоятельной работы обучающихся. В состав материалов входят описания заданий, необходимые учебные и справочные материалы, наборы данных, а также дополнительные материалы и файлы, используемые при освоении содержания модуля.	Материалы модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают учебные ноутбуки обучающихся, презентационные материалы (при наличии), материалы практических занятий, индивидуальных и командных проектов, самостоятельной работы обучающихся. В состав материалов входят описания заданий, необходимые учебные и справочные материалы, наборы данных, а также дополнительные материалы и файлы, используемые при освоении содержания модуля.	Материалы модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают учебные ноутбуки обучающихся, презентационные материалы (при наличии), материалы практических занятий, индивидуальных и командных проектов, самостоятельной работы обучающихся, а также материалы кейс-задачи. В состав материалов входят описания заданий, необходимые учебные и справочные материалы, наборы данных, а также дополнительные материалы и файлы, используемые при освоении содержания модуля.
Учебная литература	Мэтиз, Э. Изучаем Python: программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. 3-е изд. / Эрик Мэтиз; пер. с англ. Е. П. Матвеев; ил. Л. Ю. Егорова. — Москва : Питер, 2022. — 512 с. Васильев, А. Н. Программирование на Python в примерах и задачах / Алексей Николаевич Васильев. — Москва : Бомбора, 2023. — 616 с. Любанович, Б. Простой Python. Современный стиль программирования. 2-е изд. / Билл Любанович; пер. с англ. И. А. Пальти, Е. В. Зазноба; ил. Н. Гринчик. — Москва : Питер, 2022. — 592 с.	Мэтиз, Э. Изучаем Python: программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. 3-е изд. / Эрик Мэтиз; пер. с англ. Е. П. Матвеев; ил. Л. Ю. Егорова. — Москва : Питер, 2022. — 512 с. Васильев, А. Н. Программирование на Python в примерах и задачах / Алексей Николаевич Васильев. — Москва : Бомбора, 2023. — 616 с. Любанович, Б. Простой Python. Современный стиль программирования. 2-е изд. / Билл Любанович; пер. с англ. И. А. Пальти, Е. В. Зазноба; ил. Н. Гринчик. — Москва : Питер, 2022. — 592 с.	Маккини, У. Python и анализ данных. Третье издание / Уэс Маккини; пер. с англ. А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 536 с. Жерон, О. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем. 2-е изд. / Орельен Жерон; пер. с англ. Ю. Н. Артеменко. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 1040 с. Вандер Плас, Дж. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение / Джейк Вандер Плас; пер. с англ. — Москва : Питер, 2022. — 576 с. Гудфеллоу, И. Глубокое обучение / Иэн Гудфеллоу, Йошуа Бенджио, Аарон Курвилль; пер. с англ. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с.	Маккини, У. Python и анализ данных. Третье издание / Уэс Маккини; пер. с англ. А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 536 с. Жерон, О. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем. 2-е изд. / Орельен Жерон; пер. с англ. Ю. Н. Артеменко. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 1040 с. Вандер Плас, Дж. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение / Джейк Вандер Плас; пер. с англ. — Москва : Питер, 2022. — 576 с. Гудфеллоу, И. Глубокое обучение / Иэн Гудфеллоу, Йошуа Бенджио, Аарон Курвилль; пер. с англ. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с.

Контур.Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
Владелец Шаршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2...
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Основные данные ДОП: ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ

№ п/п	Наименование поля	Значение поля
1.	Название ДОП	Анализ данных и ИИ Про (продвинутый уровень, 10–11 классы)
2.	Уровень обучения ДОП	ПРОДВИНУТЫЙ
3.	Объем/общая трудоемкость ДОП (общий объем освоения ДОП в академических часах)	146.00
4.	Объем каждого модуля в ак.ч.	Модуль1 - 36 Модуль2 - 36 Модуль3 - 36 Модуль4 - 38
5.	Объем недельной нагрузки обучающегося	4.00
6.	Дата начала и дата окончания обучения по ДОП (срок освоения ДОП)	С 2026-09-28 по 2027-05-31
7.	Кейс-задача	Название кейс-задачи: ИИ-помощник для прогнозирования поездок в такси Описание проблемной ситуации: Сервисы такси показывают пассажиру расчетное время поездки еще до начала маршрута. Например, приложение может показать, что поездка займет 20 минут. Но в реальности дорога может занять больше времени из-за пробок, погоды, района, времени суток, дорожных работ, количества светофоров или особенностей маршрута. Для сервиса важно заранее понимать, какие поездки могут занять больше расчетного времени. Если риск заметить до начала поездки, приложение может аккуратнее предупреждать пассажира, точнее оценивать время прибытия и помогать службе поддержки объяснять возможные задержки. Команде нужно разработать решение на основе данных, которое поможет изучить поездки такси, найти закономерности и построить модель машинного обучения для предварительной оценки статуса поездки: уложится ли поездка в расчетное время или займет больше времени. Цель решения: Разработать командное аналитическое решение, которое помогает сервису такси анализировать данные о поездках, находить важные признаки, строить модель классификации и объяснять, какие поездки могут потребовать дополнительного внимания к расчетному времени. Модель не должна оценивать водителя как хорошего или плохого и не должна принимать итоговое решение вместо человека. Она может быть только вспомогательным инструментом, который помогает заранее заметить риск, что поездка займет больше расчетного времени. Контекст: В рамках курса вы уже работали с табличными данными, загружали CSV-файлы, очищали данные, строили графики, считали средние значения и группировки, обучали модели регрессии и классификации, работали с деревьями решений, ансамблями моделей, градиентным бустингом, метриками качества и нейронными сетями. В этой кейс-задаче нужно объединить эти навыки в один командный проект. Команда получает датасет с поездками такси, анализирует его, готовит данные, строит модель классификации и объясняет результаты понятным языком. Одна строка датасета может описывать одну поездку такси. В данных могут быть такие столбцы: код поездки, район старта, район завершения, расстояние, расчетное время поездки, время суток, день недели, погода, загруженность дорог, тип тарифа, рейтинг водителя, опыт водителя, количество светофоров, доля маршрута по магистралям и статус времени. Целевой признак для основной модели - статус времени. Он принимает два значения: "Вовремя" и "Дольше". Класс "Вовремя" означает, что поездка уложилась в расчетное время. Класс "Дольше" означает, что поездка заняла больше времени, чем было показано в начале. Результат работы должен показывать не только код, но и понимание задачи: какие данные использовались, какие признаки оказались полезными, где модель может ошибаться и почему ее прогнозы нельзя использовать без проверки человеком. Вопросы и задания: 1. Какую проблему решает ваша команда и почему эта проблема важна для сервиса такси и пассажиров? 2. Какие данные есть в датасете?

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		Опишите основные столбцы и целевой признак. 3. Какие проблемы в данных вы обнаружили? Выполните необходимую предобработку данных. 4. Какие закономерности вы нашли с помощью таблиц, группировок или графиков? 5. Какие признаки вы использовали для обучения модели и почему выбрали именно их? 6. Какую модель классификации вы построили? Покажите результат ее работы. 7. Какие метрики качества вы использовали и что они говорят о модели? 8. В каких случаях модель может ошибаться? Какие ограничения есть у вашего решения? 9. Как сотрудник сервиса такси может использовать результат модели без передачи ей итогового решения? 10. Как можно улучшить решение в будущем? 11. Как распределялись задачи между участниками команды? Возможный результат выполнения задания: Подготовлено командное решение, включающее загрузку и первичный анализ датасета, описание столбцов, предобработку данных, несколько выводов по данным, визуализацию, обучение модели классификации, оценку качества модели и объяснение ограничений решения. К защите команда готовит демонстрацию результата: ноутбук с кодом, краткое описание логики решения и устное выступление, в котором объясняет проблему, данные, признаки, модель, метрики, выводы и вклад участников команды. Хороший результат должен быть понятен не только по коду, но и по выводам: команда должна объяснить, почему именно такие признаки были выбраны, что показывает модель и в каких ситуациях прогноз "Дольше" нужно проверять особенно внимательно. Критерии оценки: Проблема сформулирована и связана с прогнозированием времени поездки такси - 1 балл. Датасет изучен: описаны столбцы, целевой признак и общий смысл данных - 1 балл. Выполнена предобработка данных или объяснено, почему отдельные шаги предобработки не требуются - 1 балл. Проведен анализ данных с использованием таблиц, группировок или графиков - 1 балл. Построена модель классификации с использованием изученных инструментов - 1 балл. Качество модели оценено с помощью подходящих метрик, результаты объяснены понятным языком - 1 балл. Команда объяснила ограничения решения, возможные ошибки модели и способы аккуратного использования результата - 1 балл. Каждый критерий оценивается в 1 балл. Кейс-задача считается выполненной успешно, если команда набрала не менее 5 баллов из 7 возможных. Ограничения и допущения: Решение должно быть реализовано с использованием Python и инструментов, которые уже изучались на курсе: Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn, scikit-learn и при необходимости Keras. Допускается использовать только те методы и библиотеки, которые уже проходили на занятиях. Если возникает необходимость в дополнительных инструментах, команда должна отдельно объяснить, зачем они понадобились и какую часть решения они помогают выполнить. Модель машинного обучения не принимает итоговое решение за человека. Она помогает увидеть закономерности в данных и может использоваться только как вспомогательный инструмент для сотрудника сервиса такси. Данные могут быть неполными,
		ными, неточными или смещенными. Поэтому результаты модели нужно интерпретировать осторожно. При обучении модели нельзя использовать признаки, которые становятся известны только после окончания поездки, например фактическое время поездки. Такие признаки дают модели готовый ответ и делают решение некорректным. Технические требования к оборудованию и программному обеспечению: Для решения кейс-задачи не требуется специализированное оборудование. Нужен компьютер с доступом к среде выполнения Python и установленными библиотеками, которые использовались на курсе.
8.	Выдаваемый по окончании обучения документ	Все Получатели поддержки, успешно прошедшие промежуточную аттестацию по модулю ДОП, получают Сертификат Провайдера об освоении модуля. Все Получатели поддержки, успешно прошедшие итоговый контроль/аттестацию по ДОП допускаются к процедуре ИТиСИ. Все Получатели поддержки, успешно прошедшие ИТиСИ, получают Документ об обучении (форма «Университет 2035»).

Описание ДОП

№ п/п	Наименование поля	Значение поля

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

1.	Актуальность ДОП	В условиях стремительного развития цифровой экономики и активного внедрения технологий искусственного интеллекта во все сферы деятельности возрастает потребность в формировании у обучающихся современных цифровых компетенций, навыков анализа данных и применения технологий искусственного интеллекта. Одним из наиболее востребованных инструментов для решения таких задач является язык программирования Python, который сочетает простоту освоения, широкие возможности применения и востребованность в области анализа данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Отличительными особенностями содержания программы являются практико-ориентированная направленность обучения, углубленное освоение языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта, изучение математических основ искусственного интеллекта, современных методов машинного обучения для решения задач классификации и регрессии, ансамблевых методов и градиентного бустинга, практическое применение нейросетевых моделей и технологий компьютерного зрения, развитие навыков проектной деятельности посредством выполнения индивидуальных и командных проектов, формирование практического опыта разработки интеллектуальных программных решений, а также подготовку к участию в олимпиадах, конкурсах и соревнованиях в сфере информационных технологий с учетом возрастных особенностей обучающихся, их уровня подготовки и образовательных потребностей. Новизна программы заключается в сочетании изучения анализа данных и технологий искусственного интеллекта с использованием современных инструментов разработки и языка программирования Python. Программа способствует совершенствованию алгоритмического, аналитического и критического мышления, развитию цифровых компетенций, навыков ответственного использования ИИ-технологий и подготовке к дальнейшему обучению и профессиональному развитию в сфере информационных технологий
2.	Цель и задачи ДОП	Цель программы: Формирование у обучающихся 10-11 классов углубленных знаний и практических навыков в области анализа данных и технологий искусственного интеллекта с использованием языка программирования Python, совершенствование алгоритмического, аналитического и критического мышления, развитие цифровых компетенций, навыков ответственного использования ИИ-технологий и подготовка к дальнейшему обучению и профессиональному развитию в сфере информационных технологий через решение практико-ориентированных задач повышенной сложности и выполнение проектов. Задачи программы: Обучающие: совершенствовать навыки использования языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта; сформировать математическую базу, необходимую для понимания и применения методов искусственного интеллекта и машинного обучения; обучить использованию ключевых библиотек для анализа данных (NumPy, Pandas, Matplotlib/Seaborn), включая загрузку, очистку, группировку, агрегацию и визуализацию информации; обучить использованию ключевых библиотек машинного обучения (scikit-learn), включая подготовку данных, обучение, оценку качества, сравнение и применение моделей; обучить основным методам машинного обучения, включая линейную регрессию, классификацию, деревья решений, ансамблевые методы и градиентный бустинг, а также познакомить с основами нейронных сетей и компьютерного зрения, научить строить, оценивать, сравнивать и интерпретировать модели искусственного интеллекта; сформировать представление о полном цикле разработки моделей машинного обучения: от подготовки данных до обучения, оценки качества и применения моделей; обучить разработке, обучению, оценке качества и практическому применению нейронных сетей; обучить ответственному и осознанному использованию технологий и инструментов искусственного интеллекта с учетом вопросов этики, безопасности, конфиденциальности данных и ограничений моделей; подготовить обучающихся к выполнению индивидуальных и командных проектов, а также решению кейс-задач, моделирующих реальные задачи анализа данных и применения технологий искусственного интеллекта и защите полученных результатов, а также участию в профильных олимпиадах, конкурсах и соревнованиях по анализу данных и машинному обучению. Развивающие: развивать аналитическое, логическое и критическое мышление, способность выявлять закономерности в данных, интерпретировать результаты и делать обоснованные выводы; развивать
		навыки разработки, оценки и совершенствования моделей машинного обучения; развивать навыки самостоятельной работы с данными, современными инструментами анализа данных и разработки моделей; развивать навыки проектной, исследовательской и командной деятельности при выполнении индивидуальных и командных проектов; способствовать развитию познавательной активности и устойчивого интереса к анализу данных, технологиям искусственного интеллекта и современным информационным технологиям. Воспитательные: формировать ответственное отношение к работе с данными, включая вопросы конфиденциальности, безопасности и целостности информации; воспитывать этичное использование технологий искусственного интеллекта, уважение к авторским правам и интеллектуальной собственности; формировать навыки эффективной коммуникации и конструктивного взаимодействия в командных проектах; способствовать подготовке к дальнейшему обучению и профессиональному развитию в сфере информационных технологий, а также участию в олимпиадах, конкурсах и соревнованиях в области анализа данных и технологий искусственного интеллекта.

Контур Крипто
Владелец Маршева Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

3.	Планируемые результаты	Планируемые результаты По итогам освоения программы обучающийся будет: Иметь представление: о возможностях использования языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта; о полном цикле разработки моделей машинного обучения: от подготовки данных до обучения, оценки качества и применения моделей; о принципах построения, обучения, оценки качества и практического применения нейронных сетей; об основах компьютерного зрения и возможностях его применения при решении практических задач; об этических аспектах, вопросах безопасности, конфиденциальности данных и ограничениях моделей искусственного интеллекта; о возможностях дальнейшего обучения и профессионального развития в сфере информационных технологий, анализа данных и машинного обучения. Знать: основные возможности языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта; математические основы, необходимые для понимания и применения методов искусственного интеллекта и машинного обучения; основные библиотеки анализа данных (NumPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn) и их назначение; основные библиотеки машинного обучения (scikit-learn) и их назначение; основные методы машинного обучения, включая линейную регрессию, классификацию, деревья решений, ансамблевые методы и градиентный бустинг; основные принципы построения нейронных сетей и технологий компьютерного зрения. Понимать: принципы подготовки, обработки, анализа и визуализации данных; принципы построения, обучения, оценки качества, сравнения, интерпретации и применения моделей машинного обучения; принципы построения, обучения, оценки качества и практического применения нейронных сетей; возможности и ограничения технологий искусственного интеллекта; принципы ответственного и безопасного использования технологий и инструментов искусственного интеллекта. Уметь: использовать язык программирования Python как инструмент анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта; использовать библиотеки NumPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn и scikit-learn для подготовки данных, анализа, визуализации, обучения, оценки качества, сравнения и применения моделей; применять основные методы машинного обучения, включая линейную регрессию, классификацию, деревья решений, ансамблевые методы и градиентный бустинг; строить, оценивать, сравнивать и интерпретировать модели искусственного интеллекта; разрабатывать, обучать, оценивать качество и применять нейронные сети при решении практических задач; выполнять индивидуальные и командные проекты, решать кейс-задачи, моделирующие реальные задачи анализа данных и применения технологий искусственного интеллекта, представлять результаты своей работы, а также участвовать в профильных олимпиадах, конкурсах и соревнованиях по анализу данных и машинному обучению. Владеть: навыками анализа, обработки и визуализации данных; навыками
		разработки, оценки и совершенствования моделей машинного обучения; навыками разработки, обучения, оценки качества и практического применения нейронных сетей; навыками использования современных инструментов анализа данных и разработки моделей; навыками ответственного использования технологий искусственного интеллекта; навыками проектной, исследовательской и командной деятельности при выполнении индивидуальных и командных проектов.
4.	Дополнительная информация о ДОП	Дополнительная информация отсутствует
5.	Дополнительно (в соответствующих отдельных графах) указывается следующая информация по ДОП:	
5.1.	Стоимость обучения по ДОП	69404
5.2.	Рекомендации по обучению на ДОП	При обучении по программе рекомендуется руководствоваться дополнительной общеобразовательной программой, соблюдать последовательность освоения учебного материала, требования к организации обучения, выполнять предусмотренные программой формы текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации, а также использовать учебно-методические материалы.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

3. Комплекс организационно-педагогических условий реализации ДОП:

Учебный план

№ п/п	Элементы ДОП	Элементы модуля (темы, промежуточная аттестация)	Общее кол-во часов элемента модуля, ак.час	Из них:			
				теоретическая подготовка, ак.час	практическая работа, ак.час	самостоятельная работа и самоконтроль, ак.час	контроль/ аттестация, ак.час
1.	Модуль 1 Python, математика и инструменты для ИИ	Основы Python	19	2	11	5	1
2.		Математика для ИИ	14	1	8	4	1
3.		Использование ИИ-инструментов	2	0	1	1	0
4.		Промежуточная аттестация	1	0	0	0	1
5.	Модуль 2 Анализ и визуализация данных	Библиотеки NumPy и Pandas	15	2	8	4	1
6.		Командный проект	5	0	3	2	0
7.		Визуализация данных	12	1	7	3	1
8.		Ответственное использование ИИ-инструментов	3	0	2	1	0
9.		Промежуточная аттестация	1	0	0	0	1
10.	Модуль 3 Введение в машинное обучение, регрессию и деревья решений	Основы машинного обучения и задача регрессии	15	1	9	4	1
11.		Проект	5	0	3	2	0
12.		Классификация и деревья решений	15	2	8	4	1
13.		Промежуточная аттестация	1	0	0	0	1
14.	Модуль 4 Классификация, градиентный бустинг и нейронные сети	Оценка качества моделей классификации	9	1	4	3	1
15.		Ансамблирование и градиентный бустинг	8	1	5	2	0
16.		Нейронные сети и компьютерное зрение	11	1	6	3	1
17.		Кейс-задача	7	0	5	2	0
18.		Промежуточная аттестация	1	0	0	0	1
Итоговый контроль/аттестация по ДОП			2.00	0	0	0	2.00
Итого по ДОП:			146	12	80	40	14
ИТиСИ			Объем часов ИТиСИ не входит в общую трудоемкость ДОП, но участие в ИТиСИ обязательно для всех успешно прошедших Итоговый контроль/аттестацию по ДОП				

Контур Крипто
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Рабочая программа с описанием каждого модуля ДОП

Элементы ДОП	Элементы модуля	Содержание (единицы содержания теоретической подготовки, практической работы, самостоятельной работы, контроля по теме и промежуточной аттестации (вопросы, задания, задачи и пр.))	Виды образовательных мероприятий /деятельности (теоретическая подготовка, практическая работа, самостоятельная работа, аттестация/контроль)	Объем в ак.ч.
Модуль 1 Python, математика и инструменты для ИИ Модуль направлен на формирование у обучающихся базовых навыков программирования на языке Python и освоение математических понятий, необходимых для анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта. В рамках модуля обучающиеся изучают основы языка Python, переменные, ввод и вывод данных, основные типы данных, условные операторы (if, elif, else), циклы while и for, строки, списки, пользовательские функции (def, параметры, return), библиотеки и модули Python (import), работу с внешними файлами (open(), read(), write()), словари и вложенные структуры данных, основы математики для искусственного интеллекта, включая среднее значение, минимум, максимум, разброс, проценты, доли, простые метрики качества, координатную плоскость и расстояние между объектами, а также знакомятся с использованием ИИ-инструментов в программировании. Задачи модуля сформировать навыки использования языка Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта; познакомить с переменными, вводом и выводом данных (input(), print()); познакомить с основными типами данных (int, float, str, bool); сформировать навыки использования условных операторов (if, elif, else) и циклов while и for; сформировать навыки работы со строками, списками, словарями и вложенными структурами данных; сформировать навыки создания пользовательских функций (def, параметры, return); познакомить с библиотеками и модулями Python (import) и работой с внешними файлами (open(), read(), write()); познакомить с основами математики, необходимыми для анализа данных и машинного обучения; сформировать навыки вычисления средних значений, минимума, максимума, разброса, процентов, долей и простых метрик качества; познакомить с координатной плоскостью и вычислением расстояния между объектами; познакомить с возможностями использования ИИ-инструментов	Основы Python	Назначение Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе искусственного интеллекта. История создания языка Python. Особенности синтаксиса Python. Переменные: правила именования, присваивание значений. Ввод данных с клавиатуры (функция input()) и вывод на экран (функция print()). Основные типы данных: int, float, str, bool. Преобразование типов данных (int(), float(), str()). Арифметические операции (+, -, *, /, //, %, **). Операции над строками (конкатенация, умножение на число, форматирование). Логический тип данных и операции сравнения (==, !=, >, <, >=, <=). Логические операторы (and, or, not). Условный оператор if, конструкция if-else, множественное ветвление elif. Цикл while – синтаксис и применение. Цикл for – перебор элементов последовательности. Операторы break и continue. Строки: индексация, срезы, основные методы (len(), find(), replace(), split(), join()). Списки: создание, индексация, срезы, методы (append(), insert(), remove(), pop(), index(), sort()). Встроенные функции min(), max(), sum(), len() для работы со списками. Определение и вызов функций (def), параметры и аргументы, возврат значения (return). Область видимости переменных. Импорт библиотек и модулей (import). Работа с внешними файлами: открытие (open()), режимы ('r', 'w', 'a'), чтение (read(), readline(), readlines()), запись (write()), закрытие файла (close()). Словари: создание, обращение по ключу, методы (keys(), values(), items(), get(), update()). Вложенные структуры данных (список словарей, словарь со словарями и т.п.). Перебор элементов словаря и поиск объектов по условию в списке словарей.	Теоретическая подготовка	2
		Решение задач на ввод и вывод данных с преобразованием типов. Решение задач на арифметические вычисления и использование арифметических операций. Решение задач на использование условных операторов (if, elif, else). Решение задач на использование циклов while и for. Решение задач на обработку строк (поиск подстроки, замена, разделение, объединение). Решение задач на создание и модификацию списков, использование методов списков. Решение задач на поиск минимального, максимального, суммы и среднего значения элементов списка. Создание пользовательских функций с параметрами и возвратом значения. Решение задач на импорт и использование стандартных модулей. Решение задач на чтение данных из файлов и запись результатов в файлы. Решение задач на создание и обработку словарей, обращение к значениям по ключам. Решение задач на работу с вложенными структурами данных (списки словарей, словари со словарями). Разработка программ по заданному условию с применением всех изученных конструкций. Поиск и исправление ошибок в программном коде. Анализ и оптимизация программного кода.	Практическая работа	11

Контур Крипто

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

при разработке программ и анализе данных. Планируемые результаты обучения По итогам освоения модуля обучающийся будет: знать: назначение Python как инструмента анализа данных и разработки ИИ-решений; основы переменных, ввода и вывода данных (input(), print()); основные типы данных (int, float, str, bool); синтаксис условных операторов (if, elif, else) и циклов while и for; основные методы работы со строками; основные операции со списками, словарями и вложенными структурами данных; основы создания пользовательских функций (def, параметры, return); назначение библиотек и модулей Python (import); основы работы с внешними файлами (open(), read(), write()); основы математики для анализа данных и машинного обучения; основные статистические показатели (среднее значение, минимум, максимум, разброс); принципы расчета процентов, долей и простых метрик качества; основы работы с координатной плоскостью и вычисления расстояния между объектами; назначение ИИ-инструментов в разработке программ. уметь: создавать программы на Python для обработки данных; использовать переменные и базовые операции; работать с вводом и выводом данных; применять условные операторы и циклы; обрабатывать строки, списки, словари и вложенные структуры данных; создавать пользовательские функции; подключать библиотеки и модули Python; читать данные из файлов и записывать результаты обработки; выполнять базовые математические вычисления для анализа данных; рассчитывать простые статистические показатели и метрики качества; вычислять расстояние между объектами на координатной плоскости; применять ИИ-инструменты для анализа и улучшения кода. владеть: навыками программирования на Python как инструмента анализа данных; навыками работы с типами данных и переменными; навыками использования условий и циклов; навыками обработки строк, списков, словарей и вложенных структур данных; навыками создания пользовательских функций; навыками работы с библиотеками, модулями и внешними файлами; навыками выполнения базовых математических вычислений для анализа данных; навыками применения ИИ-инструментов в процессе разработки решений.		Решение задач на ввод и вывод данных, использование переменных и типов данных. Решение задач на арифметические вычисления и преобразование типов. Решение задач на использование условных операторов и циклов. Решение задач на обработку строк и списков. Решение задач на создание и использование пользовательских функций. Решение задач на работу с файлами (чтение и запись). Решение задач на создание и обработку словарей и вложенных структур. Разработка программ по заданному условию. Анализ программного кода. Выполнение тестовых заданий на понимание основных понятий языка Python, типов данных, результатов выражений, конструкций языка и их назначения.	Самостоятельная работа	5
		Выполнение тестовых заданий закрытого и открытого типа на знание синтаксиса и семантики переменных, типов данных, ввода-вывода, а также на определение результатов арифметических и логических выражений и выбор правильной конструкции для решения задачи. Также предусмотрено выполнение заданий на написание кода с автоматической проверкой во встроенной IDE, заданий на поиск и исправление ошибок в программном коде, заданий с кратким ответом (число, строка, код) по результатам выполнения программы, а также заданий на соотнесение методов строк, списков и словарей с их назначением.	Текущий контроль	1
	Математика для ИИ	Роль чисел в задачах ИИ и анализа данных: перевод реальных ситуаций в числовые признаки. Понятие объекта и его числовых признаков; представление объектов с помощью словарей. Простые расчеты с признаками: линейная комбинация (балл внимания), пороговые значения и формирование пометок. Среднее значение набора чисел: сумма, делённая на количество (sum()/len()). Минимум и максимум числового набора (min(), max()). Разброс значений (максимум минус минимум). Поиск объекта с минимальным или максимальным значением признака в списке словарей. Доля как отношение части к целому (число от 0 до 1). Перевод доли в проценты (умножение на 100) и обратное преобразование. Простые метрики качества: доля успешных объектов, процент ошибок, процент выполнения. Вычисление общих показателей по нескольким объектам (суммирование, подсчёт количества). Классификация уровня ошибок или выполнения на основе пороговых значений. Координатная плоскость: оси X и Y, представление точек координатами. Расстояние между точками по одной оси (с использованием abs()). Расстояние между точками на плоскости: ((x2 - x1)2 + (y2 - y1)2)**0.5. Поиск ближайшего объекта (минимальное расстояние) среди множества. Подсчёт объектов на расстоянии не больше заданного значения. Оценка дальности (близко / далеко) по порогу расстояния.	Теоретическая подготовка	1
		Сбор числового описания объектов (заявок, наблюдений, точек) в виде списка словарей. Расчёт балла внимания или аналогичного показателя по заданной формуле. Добавление пометок (текстовых категорий) на основе пороговых значений балла. Отбор объектов по условию (например, для быстрой проверки). Расчёт среднего значения, минимума, максимума и разброса для числового признака. Поиск кода объекта с экстремальным значением признака. Подсчёт количества объектов, значение признака которых выше среднего или удовлетворяет условию. Расчёт доли выполненных наблюдений и перевод доли в проценты. Поиск объекта с лучшим процентом выполнения или метрикой качества. Расчёт общего процента ошибок по нескольким объектам. Присвоение текстовой оценки качества (низкий / высокий, обычный / высокий) на основе процента. Расчёт горизонтального и вертикального расстояния между точками. Расчёт полного расстояния на плоскости. Поиск кода ближайшего объекта среди списка. Подсчёт количества объектов на расстоянии не больше заданного. Определение текстовой оценки дальности (близко / далеко) для конкретного объекта. Разработка программ по заданному условию с использованием циклов, условий, списков и словарей.	Практическая работа	8

Контур Крипто

владелец Марценя Виктория Вадимовна

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		Решение задач на расчёт баллов и метрик качества по формулам. Решение задач на вычисление среднего значения, минимума, максимума и разброса. Решение задач на поиск кода объекта с минимальным или максимальным значением. Решение задач на подсчёт количества объектов, удовлетворяющих условию. Решение задач на вычисление долей, процентов и метрик качества. Решение задач на расчёт расстояния по одной оси и на плоскости. Решение задач на поиск ближайшего объекта и подсчёт объектов в радиусе. Выполнение тестовых заданий на понимание статистических показателей, долей, процентов, метрик качества, координат и расстояния. Анализ и проверка промежуточных результатов (вывод dx, dy, distance и т.п.).	Самостоятельная работа	4
		Выполнение тестовых заданий на понятия «объект», «признак», «балл внимания», на формулы расчёта среднего, минимума, максимума, разброса, на перевод доли в проценты и обратно, а также на выбор правильной формулы расстояния между точками. Кроме того, предусмотрено выполнение заданий на написание кода с автоматической проверкой (расчёт итогового балла, разброса, процента, расстояния, поиск ближайшего объекта и т.п.), заданий с кратким ответом (число, код, слово) по результатам выполнения программы, а также заданий на исправление ошибок в формулах и программном коде (например, замена ^ на **).	Текущий контроль	1
	Использование ИИ-инструментов		Теоретическая подготовка	0
		Анализ кода, сгенерированного ИИ, на предмет корректности (например, программа согласования слова «копейка» с числом – поиск случаев, где программа работает неправильно, и исправление ошибок). Написание программы с использованием ИИ-инструмента (например, языковой модели Алиса AI) для определения високосного года – с осознанным подходом: сначала запросить объяснение правил, затем тестовые примеры, после чего составить собственное решение. Использование ИИ-инструмента для изучения новой конструкции (цикл while) и дописывание программы для вычисления суммы цифр введённого числа. Сравнение собственного решения с вариантом, предложенным ИИ, анализ различий. Поиск и исправление ошибок в коде, сгенерированном ИИ. Разработка программ с использованием ИИ как справочника (поиск синтаксиса, методов, алгоритмов) без копирования готового кода.	Практическая работа	1
		Решение задач на проверку и исправление кода, полученного от ИИ. Решение задач на осознанное использование ИИ при разработке программ: формулировка промптов для получения объяснений, тестов, альтернативных решений. Анализ примеров из презентации (ограничения ИИ, галлюцинации, вопросы безопасности). Выполнение тестовых заданий на знание видов ИИ-инструментов, их возможностей и ограничений. Подготовка краткого отзыва о работе с ИИ-инструментом (что удалось, что было полезно, какие риски заметили).	Самостоятельная работа	1
			Текущий контроль	0
	Промежуточная аттестация	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа. Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода	Промежуточная аттестация	1

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Модуль 2 Анализ и визуализация данных Модуль направлен на формирование у обучающихся навыков обработки, анализа и визуализации данных с использованием специализированных библиотек Python, а также освоение принципов ответственного использования технологий искусственного интеллекта. В рамках модуля обучающиеся изучают библиотеку NumPy (массивы ndarray, статистические функции), библиотеку Pandas (DataFrame, Series), очистку, группировку и агрегацию табличных данных, основы визуализации данных с использованием библиотек Matplotlib (plot(), bar(), hist(), scatter() и другие) и Seaborn (heatmap(), pairplot() и другие), а также выполняют командный проект по анализу данных и знакомятся с принципами ответственного использования ИИ-инструментов. Задачи модуля познакомить с библиотекой NumPy и массивами (ndarray); сформировать навыки использования статистических функций NumPy; познакомить с библиотекой Pandas (DataFrame, Series); сформировать навыки очистки, группировки и агрегации табличных данных; познакомить с основами визуализации данных; сформировать навыки построения графиков с использованием библиотек Matplotlib (plot(), bar(), hist(), scatter() и другие) и Seaborn (heatmap(), pairplot() и другие); сформировать навыки анализа данных с использованием визуализации; познакомить с принципами ответственного использования технологий искусственного интеллекта; развить навыки анализа данных с использованием Python; развить навыки проектной деятельности при выполнении командного проекта. Планируемые результаты обучения По итогам освоения модуля обучающийся будет: знать: назначение библиотеки NumPy и массива ndarray; основные статистические функции NumPy; назначение объектов DataFrame и Series библиотеки Pandas; основные способы очистки, группировки и агрегации данных; основы визуализации данных; основные типы графиков библиотек Matplotlib (plot(), bar(), hist(), scatter() и другие) и Seaborn (heatmap(), pairplot() и другие); принципы ответственного использования ИИ-инструментов. уметь: обрабатывать данные с использованием библиотеки NumPy; выполнять базовые статистические вычисления; использовать DataFrame и Series для обработки табличных данных; очищать, группировать и агрегировать данные; строить графики для визуализации данных; анализировать данные с использованием визуализации; применять принципы ответственного использования ИИ-инструментов;	Библиотеки NumPy и Pandas	NumPy: массивы ndarray, создание, свойства shape, ndim, size, dtype. Индексация, срезы, арифметические операции. Агрегирующие функции sum, mean, min, max, median, std. Двумерные массивы, параметр axis, argmax. Pandas: DataFrame, создание из словаря, head, shape, columns. Выбор столбцов, агрегация, фильтрация строк. Очистка данных: пропуски (isna, fillna, dropna), дубликаты (duplicated, drop_duplicates), лишние пробелы (str.strip). Группировка: groupby, агрегирующие функции, agg, reset_index, группировка по нескольким столбцам, sort_values.	Теоретическая подготовка	2
		Решение задач на создание и обработку массивов, вычисление статистических показателей. Решение задач на работу с DataFrame: выборку, агрегацию, фильтрацию. Решение задач на загрузку CSV, очистку данных от пропусков, дубликатов и пробелов. Решение задач на группировку, построение итоговых таблиц с использованием agg и reset_index, их сортировку и фильтрацию.	Практическая работа	8
		Выполнение заданий на создание массивов, статистические вычисления, фильтрацию. Выполнение заданий на создание DataFrame, выборку, агрегацию, фильтрацию. Выполнение заданий на очистку таблиц. Выполнение заданий на группировку и агрегацию данных.	Самостоятельная работа	4
		Выполнение тестовых заданий по NumPy, Pandas, очистке, группировке и агрегации.	Текущий контроль	1
	Командный проект		Теоретическая подготовка	0
		Решение задач по загрузке и очистке данных. Решение задач на поиск топ-5 по сборам, рейтингу, длительности. Решение задач на построение сводок по жанрам с подсчетом количества, среднего рейтинга, общих сборов и премий. Решение задач на формулировку выводов. Защита проекта.	Практическая работа	3
		Выполнение заданий по всем этапам проекта, подготовка ноутбука и защиты.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0
	Визуализация данных	Библиотеки Matplotlib и Seaborn. Типы графиков: barplot, countplot, histplot, scatterplot, lineplot, heatmap. Параметры: hue, bins, annot, fmt. Сводные таблицы pivot_table. Выбор графика по задаче, оформление (заголовок, подписи осей, размер).	Теоретическая подготовка	1
		Решение задач на построение barplot, countplot, histplot с оформлением. Решение задач на подготовку данных через groupby и agg. Решение задач на построение scatterplot, lineplot, heatmap с использованием pivot_table. Решение задач на анализ графиков и формулировку выводов.	Практическая работа	7
		Выполнение заданий на построение и оформление всех типов графиков. Выполнение заданий на создание сводных таблиц и тепловых карт. Выполнение заданий на анализ графиков и формулировку выводов.	Самостоятельная работа	3
		Выполнение тестовых заданий по ИИ-инструментам, правилам, признакам сгенерированного кода, задания на анализ и исправление кода.	Текущий контроль	1
	Ответственное использование ИИ-инструментов		Теоретическая подготовка	0
		Решение задач с использованием ИИ для генерации идей и проверки. Решение задач на анализ предложенного кода, поиск ошибок. Решение задач на убеждение ИИ в правильности неверного решения. Решение задач на генерацию тестов с помощью ИИ. Решение задач на исправление ошибок в сгенерированном коде.	Практическая работа	2
		Выполнение заданий на решение задач с использованием ИИ, анализ и исправление сгенерированных решений.	Самостоятельная работа	1
			Текущий контроль	0

Контур Крипто

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

ИИ-инструментов; выполнять командный проект. владеть: навыками использования библиотеки NumPy; навыками обработки данных средствами Pandas; навыками анализа табличных данных; навыками визуализации данных; навыками применения ИИ-инструментов при анализе данных; навыками проектной и командной деятельности.	Промежуточная аттестация	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа. Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода	Промежуточная аттестация	1
Модуль 3 Введение в машинное обучение, регрессию и деревья решений Модуль направлен на формирование у обучающихся базовых представлений о машинном обучении и практических навыков разработки моделей регрессии и классификации. В рамках модуля обучающиеся изучают основы машинного обучения, задачу регрессии, признаки и целевую переменную, обучающую и тестовую выборки, метрики качества регрессии (MAE, MSE, RMSE), выполняют проект по анализу реального датасета, знакомятся с задачей классификации, признаками и классами, обучающей и тестовой выборками, изучают алгоритм дерева решений и обучают модель классификации на его основе. Задачи модуля сформировать представление об основах машинного обучения и задаче регрессии; познакомить с признаками, целевой переменной, обучающей и тестовой выборками; познакомить с метриками качества регрессии (MAE, MSE, RMSE); сформировать навыки подготовки данных и оценки качества моделей регрессии; развить навыки проектной деятельности при выполнении проекта по анализу реального датасета; сформировать представление о задаче классификации и ее применении в технологиях искусственного интеллекта; познакомить с признаками, классами, обучающей и тестовой выборками; сформировать навыки построения и обучения моделей на основе деревьев решений; развить навыки решения прикладных задач машинного обучения. Планируемые результаты обучения По итогам освоения модуля обучающийся будет: знать: основные понятия машинного обучения; основные понятия задачи регрессии; назначение признаков и целевой переменной; принципы формирования обучающей и тестовой выборок;	Основы машинного обучения и задача регрессии	Понятие машинного обучения, отличие от традиционного программирования. Объект, признак, целевая переменная, прогноз и ошибка. Задачи регрессии, классификации и кластеризации, их примеры. Суть задачи регрессии – предсказание числового значения. Линейная регрессия и библиотека scikit-learn, класс LinearRegression, методы fit и predict. Правила выделения признаков и целевой переменной из таблицы: исключение идентификаторов и столбцов, недоступных на момент прогноза. Кодирование текстовых категориальных признаков с помощью pd.get_dummies. Назначение обучающей и тестовой выборок, функция train_test_split, параметры test_size и random_state. Метрики качества регрессии: MAE (средняя абсолютная ошибка), MSE (средняя квадратичная ошибка), RMSE (корень из MSE) – определение, интерпретация, единицы измерения, сравнение чувствительности к выбросам.	Теоретическая подготовка	1
		Выделение признаков и целевой переменной в таблицах, кодирование текстовых столбцов через pd.get_dummies. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки. Обучение модели линейной регрессии на обучающей части, получение прогнозов для тестовой части. Сравнение прогнозов с реальными значениями, расчёт ошибки для отдельных объектов. Вычисление MAE, MSE, RMSE вручную и с использованием функций sklearn.metrics. Решение задач на прогнозирование для новых объектов, выбор варианта с наибольшим прогнозом, нахождение объекта с максимальной ошибкой. Определение типа задачи (регрессия или классификация) по описанию ситуации. Анализ влияния состава признаков на качество модели.	Практическая работа	9
		Решение задач на прогнозирование среднего значения целевой переменной по отфильтрованным строкам, уточнение прогноза по нескольким признакам, расчёт ошибки. Задачи на разделение данных с заданными параметрами и определение размера выборок. Расчёт MAE, MSE, RMSE для тестовой выборки. Задачи на кодирование категориальных признаков и подсчёт числа полученных столбцов. Решение задач на выбор правильных признаков и целевой переменной из описания задачи.	Самостоятельная работа	4
		Выполнение заданий на анализ этапов проекта, методов очистки и объединения данных. Решение задач на интерпретацию метрик и сравнение моделей. Решение задач на прогнозирование для будущих объектов.	Текущий контроль	1
	Проект		Теоретическая подготовка	0

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

основные метрики качества регрессии (MAE, MSE, RMSE); основные понятия задачи классификации; основы построения деревьев решений. уметь: подготавливать данные для обучения моделей; использовать метрики качества регрессии; оценивать качество моделей регрессии; выполнять проект по анализу реального датасета; подготавливать данные для задачи классификации; обучать модели на основе деревьев решений; решать прикладные задачи машинного обучения. владеть: навыками подготовки данных для машинного обучения; навыками оценки качества моделей регрессии; навыками подготовки данных для классификации; навыками обучения моделей на основе деревьев решений; навыками решения прикладных задач машинного обучения; навыками проектной деятельности.		Загрузка файла mobiles.csv, удаление дубликатов, исправление записи бренда (Poco на POCO), сохранение mobiles_cleaned.csv. Кодирование столбца Company Name, подготовка признаков (числовые характеристики и бренды). Разделение на обучающую и тестовую выборки, обучение линейной регрессии, расчёт MAE и RMSE. Анализ ошибок: процент MAE от средней цены, сравнение с моделью только на числовых признаках, поиск количества прогнозов с ошибкой не более 100, определение бренда с самой большой ошибкой. Загрузка нового файла mobiles_new.csv, проверка структуры, объединение с очищенным датасетом через pd.concat, сохранение mobiles_updated.csv. Повторное обучение модели на обновлённых данных, сравнение метрик с предыдущей моделью. Подготовка строки будущего устройства (Samsung 2027 года), кодирование бренда, приведение к тем же столбцам, прогноз цены и округление результата.	Практическая работа	3
		Решение задач на кодирование бренда, расчёт RMSE на тестовой выборке, определение процента устройств с ошибкой больше RMSE, поиск бренда с минимальной ошибкой среди таких устройств. Задачи на объединение таблиц, расчёт MAE и RMSE для обновлённого датасета, сравнение результатов. Прогнозирование цены для заданных характеристик.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0
	Классификация и деревья решений	Задача классификации: предсказание категории (класса), отличие от регрессии. Понятие объекта, признака, класса, целевого столбца. Правила отбора признаков: исключение идентификаторов и целевого столбца. Кодирование текстовых категориальных признаков. Обучающая и тестовая выборки в классификации, их роль. Модель LogisticRegression для классификации. Деревья решений: структура (корень, ветви, листья), принцип принятия решения на основе последовательных вопросов по признакам. Модель DecisionTreeClassifier, параметр max_depth. Визуализация дерева через plot_tree: параметры feature_names, class_names, filled, rounded. Чтение информации в узлах: gini, samples, value, class. Определение корневого признака, глубины и количества листьев дерева. Получение прогнозов классов для новых объектов, сравнение с реальными классами.	Теоретическая подготовка	2
		Подготовка данных для классификации: выделение признаков и целевого столбца, кодирование текстовых категорий. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки. Обучение логистической регрессии, получение прогнозов классов для тестовой выборки, сравнение с реальными классами, подсчёт правильных прогнозов. Обучение дерева решений с различной глубиной, визуализация дерева, определение корневого признака. Прогнозирование классов для новых объектов, подготовка новых экземпляров в том же формате признаков. Ручная проверка прогнозов на тестовой выборке, подсчёт количества совпадений. Решение задач на определение количества классов, кодирование признаков, прогнозирование для новых объектов, нахождение корневого признака и числа листьев.	Практическая работа	8
		Решение задач на подсчёт количества классов в целевом столбце, кодирование признаков и определение числа столбцов. Задачи на разделение данных и вычисление размера тестовой выборки. Прогнозирование класса для нового объекта, выбор варианта с наибольшим прогнозом (для регрессии) и для классификации – определение класса. Задачи на обучение дерева, определение корневого признака, прогнозирование для нескольких новых объектов, подсчёт количества правильных прогнозов на тестовой выборке.	Самостоятельная работа	4
		Выполнение заданий на определение классификации, отличий от регрессии, правил выбора признаков и кодирования. Решение задач на структуру дерева решений, параметры, визуализацию, чтение узлов. Решение задач на получение прогнозов и оценку качества (доля правильных ответов).	Текущий контроль	1

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Марщеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	Промежуточная аттестация	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа. Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода	Промежуточная аттестация	1
Модуль 4 Классификация, градиентный бустинг и нейронные сети Модуль направлен на формирование у обучающихся практических навыков разработки моделей классификации с использованием современных алгоритмов машинного обучения и понимания принципов работы нейронных сетей. В рамках модуля обучающиеся изучают метрики качества классификации (Accuracy, Precision, Recall, F1-мера), переобучение моделей, полный цикл разработки модели машинного обучения, ансамбли моделей, градиентный бустинг, знакомятся с нейронными сетями и компьютерным зрением, обучают простую нейросетевую модель, а также выполняют кейс-задачу. Задачи модуля познакомить с метриками качества классификации (Accuracy, Precision, Recall, F1-мера); сформировать представление о переобучении моделей и способах его предотвращения; сформировать представление о полном цикле разработки модели машинного обучения; познакомить с ансамблями моделей и принципами их работы; познакомить с градиентным бустингом и его применением в задачах классификации; сформировать навыки обучения и сравнения моделей на основе деревьев решений и градиентного бустинга; познакомить с принципами работы нейронных сетей; сформировать навыки обучения простой нейросетевой модели; познакомить с основами компьютерного зрения и его применением в технологиях искусственного интеллекта; развить навыки решения прикладных задач машинного обучения и кейс-задачи; сформировать навыки представления и защиты результатов решения кейс-задачи. Планируемые результаты обучения По итогам освоения модуля обучающийся будет: знать: основные метрики качества классификации (Accuracy, Precision, Recall, F1-мера); причины возникновения переобучения; этапы полного цикла разработки модели машинного обучения; принципы работы ансамблей моделей и градиентного бустинга; основы работы нейронных сетей; основы компьютерного зрения и области его применения. уметь: использовать метрики качества классификации; выявлять признаки переобучения модели; применять основные этапы полного цикла разработки модели; обучать и сравнивать модели на основе деревьев решений и градиентного бустинга;	Оценка качества моделей классификации	Понятие метрики качества в задачах классификации. Accuracy как доля верных прогнозов. Матрица ошибок и её интерпретация. Переобучение модели: причины возникновения и признаки. Параметр max_depth как регулятор сложности дерева решений. Этапы полного цикла разработки модели классификации. Методы обработки пропусков в данных. Кодирование категориальных признаков.	Теоретическая подготовка	1
		Вычисление accuracy вручную и с использованием accuracy_score. Построение матрицы ошибок с помощью confusion_matrix и её анализ. Сравнение качества LogisticRegression и DecisionTreeClassifier на одной тестовой выборке. Обучение деревьев решений с разной глубиной и сравнение их accuracy на обучающей и тестовой выборках. Использование метода get_n_leaves() для оценки сложности дерева. Загрузка данных из CSV-файла. Проверка структуры данных и выявление пропусков. Заполнение пропусков в числовых столбцах медианами, в текстовых — модальными значениями. Кодирование категориальных признаков. Формирование матрицы признаков и целевого столбца. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки. Обучение DecisionTreeClassifier с разными значениями max_depth. Подбор оптимальной глубины дерева по accuracy на тестовой выборке. Применение обученной модели для прогноза на новых данных.	Практическая работа	4
		Решение задач на вычисление accuracy и построение матрицы ошибок по заданным реальным классам и прогнозам модели. Анализ результатов обучения деревьев решений с различной глубиной: сравнение accuracy на обучении и тесте, выявление глубины с наибольшей разницей. Заполнение пропусков медианой и кодирование категориальных признаков. Обучение моделей классификации (LogisticRegression, DecisionTreeClassifier) на подготовленных данных, расчет accuracy и построение матриц ошибок. Сравнение прогнозов двух моделей на тестовой выборке. Обработка пропусков в данных с использованием медиан и модальных значений. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки. Обучение глубокого и ограниченного по глубине деревьев решений, сравнение их accuracy на тестовой выборке. Расчет количества листьев в дереве. Построение матрицы ошибок и анализ типов ошибок модели.	Самостоятельная работа	3
		Выполнение тестовых заданий на понимание сущности accuracy и матрицы ошибок. Выполнение тестовых заданий на определение признаков переобучения и назначения параметра max_depth. Выполнение заданий с кратким ответом на расчет accuracy и количества объектов в матрице ошибок. Выполнение заданий на написание кода для обучения моделей, расчета метрик и построения матриц ошибок. Выполнение заданий на анализ результатов работы моделей с разной глубиной. Выполнение заданий на предобработку данных, кодирование признаков и разделение выборок.	Текущий контроль	1
	Ансамблирование и градиентный бустинг	Понятие ансамбля моделей и принцип голосования. Устройство случайного леса как ансамбля независимых деревьев решений. Основные параметры RandomForestClassifier. Сравнение случайного леса с одиночным деревом решений. Понятие градиентного бустинга как последовательного ансамбля. Основные параметры GradientBoostingClassifier: n_estimators, learning_rate, max_depth. Сравнение принципов работы случайного леса и градиентного бустинга. Важность признаков в ансамблевых моделях.	Теоретическая подготовка	1

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3f91c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

градиентного бустинга; обучать простую нейросетевую модель; решать прикладные задачи классификации; выполнять прикладную кейс-задачу; представлять и защищать результаты решения кейс-задачи. владеть: навыками использования метрик качества классификации; навыками обучения и оценки моделей машинного обучения; навыками применения ансамблей моделей и градиентного бустинга; навыками обучения простых нейросетевых моделей; навыками применения современных ИИ-инструментов; навыками решения прикладных задач машинного обучения; навыками командной проектной деятельности.		Обучение DecisionTreeClassifier, RandomForestClassifier и GradientBoostingClassifier на подготовленных данных. Сравнение accuracy и матриц ошибок моделей. Подбор глубины дерева решений на основе accuracy на тестовой выборке. Подбор параметров градиентного бустинга (n_estimators и learning_rate) с использованием циклов и перебора значений. Анализ важности признаков в случайном лесе. Обучение моделей с различным количеством деревьев (n_estimators) и сравнение их качества. Построение матриц ошибок для анализа типов ошибок моделей.	Практическая работа	5
		Решение заданий на понимание принципов работы ансамблей, случайного леса и градиентного бустинга. Выполнение заданий на обучение и сравнение DecisionTreeClassifier, RandomForestClassifier и GradientBoostingClassifier на заданном датасете, расчет accuracy. Выполнение заданий на подбор глубины дерева решений (max_depth) по критерию accuracy на тестовой выборке. Выполнение заданий на подбор параметров градиентного бустинга (n_estimators, learning_rate) с вычислением accuracy. Построение матриц ошибок для обученных моделей и анализ результатов. Определение модели с наилучшим качеством на основе accuracy.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0
	Нейронные сети и компьютерное зрение	Принципы работы нейронных сетей: нейроны, слои, веса, функции активации. Отличие нейронных сетей от деревьев решений и ансамблей. Знакомство с библиотеками TensorFlow и Keras. Основные команды Keras для создания, настройки, обучения и проверки моделей. Понятие loss и эпохи обучения. Компьютерное зрение как область ИИ, работающая с изображениями и видео. Представление изображения в виде массива пикселей. Нормализация пикселей. Структура датасета MNIST. Назначение слоя Flatten. Функция активации softmax для многоклассовой классификации.	Теоретическая подготовка	1
		Создание дата-фрейма, выделение признаков и целевого столбца, разделение данных на обучающую и тестовую выборки. Создание модели Keras с использованием Sequential, Dense. Настройка модели через compile. Обучение модели с помощью fit, анализ истории обучения (history). Преобразование истории в дата-фрейм и построение графика изменения loss. Получение прогнозов для новых объектов с помощью predict. Загрузка датасета MNIST. Изучение формы массива изображений. Отображение изображений с помощью matplotlib.pyplot.imshow. Нормализация значений пикселей. Создание модели Keras для MNIST с использованием Flatten, Dense (relu), Dense (softmax). Обучение модели и оценка accuracy на тестовой выборке. Получение прогнозов для отдельных изображений и интерпретация результатов.	Практическая работа	6
		Выполнение заданий на создание и обучение простых нейросетевых моделей на табличных данных. Расчет количества параметров модели с помощью count_params. Анализ истории обучения и изменение loss. Выполнение заданий на загрузку подготовленных данных MNIST из npz-файла. Определение количества массивов в файле и числа классов. Создание моделей Keras для классификации изображений с различным количеством нейронов в скрытом слое. Расчет количества параметров модели. Обучение модели на части данных с заданными параметрами (batch_size, shuffle, verbose). Определение количества шагов обучения в одной эпохе. Получение вероятностей классов для тестовых изображений и проверка свойства сумм вероятностей.	Самостоятельная работа	3
		Выполнение тестовых заданий на понимание принципов работы нейронных сетей, структуры моделей Keras и процесса обучения.	Текущий контроль	1
		Выполнение заданий с кратким ответом на расчет количества параметров, шагов обучения, количества классов. Выполнение заданий на написание кода для создания, обучения и оценки нейросетевых моделей, а также для загрузки и анализа данных MNIST.		
	Кейс-задача		Теоретическая подготовка	0

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		Загрузка и первичный анализ датасета. Описание столбцов и целевого признака. Выполнение предобработки данных. Проведение анализа данных с использованием таблиц, группировок и графиков. Выбор признаков и обучение модели классификации. Оценка качества модели с помощью метрик. Интерпретация результатов и объяснение ограничений решения. Подготовка итогового ноутбука с кодом и выводами. Подготовка и проведение устной защиты решения.	Практическая работа	5
		Анализ проблемной ситуации и формулировка цели решения. Самостоятельное изучение структуры датасета и первичный анализ данных. Выполнение предобработки данных. Поиск закономерностей с помощью таблиц, группировок и графиков. Обоснование выбора признаков и модели. Анализ качества модели и формулировка выводов. Подготовка к защите кейс-задачи: структурирование выступления, подготовка демонстрационных материалов.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0
	Промежуточная аттестация	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа. Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода	Промежуточная аттестация	1
Итоговый контроль/аттестация	Итоговый контроль/аттестация по ДОП	Защита итогового проекта, разработанного в рамках выполнения кейс-задачи, включает демонстрацию полученного результата и ответы на вопросы согласно утвержденному плану: Обоснование выбранной проблемы. Цель проекта и ожидаемый результат. Предложенное решение. Распределение задач между участниками. Демонстрация результата и его работоспособности. Анализ сильных сторон, недостатков и ограничений решения. Перспективы развития проекта. Экспертный лист оценки проекта по установленным критериям Материалы итоговой защиты проекта	Итоговый контроль/аттестация	2.00

		Объем в ак.ч.	Объем в %
ИТОГО ПО ПРОГРАММЕ:	Теоретическая подготовка	12,00	8,22
	Практическая работа	80,00	54,79
	Самостоятельная работа	40,00	27,40
	Текущий контроль	8,00	5,48
	Промежуточная аттестация	4,00	2,74
	Итоговый контроль/аттестация	2.00	1,37
	Всего, ак.ч.:	**146**	

ИТиСИ	Объем часов ИТиСИ не входит в общую трудоемкость ДОП, но участие в ИТиСИ обязательно для всех успешно прошедших Итоговый контроль/аттестацию по ДОП

Календарный учебный график

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

№ п/п	Название ДОП	№ потока	Дата начала обучения по ДОП	№ модуля ДОП	Начало обучения по модулю ДОП	Календарный период (количество дней) длительности модуля	Дата окончания обучения по ДОП
1	Анализ данных и ИИ Про (продвинутый уровень, 10–11 классы)	1	2026-09-28	1	2026-09-28	64	2027-05-31
				2	2026-11-16	79	
				3	2027-01-11	79	
				4	2027-03-01	92	

Сведения об условиях реализации ДОП (в том числе материально-техническое, информационное, кадровое обеспечение)

Материально-технические и информационные условия реализации ДОП

Наименование поля	Значение полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей
Порядковый номер модуля	1	2	3	4

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Перечень требований к оснащению площадки (для офлайн-формата)	1. Рабочее место обучающегося: ПК/моноблок/ноутбук x86-64, 2 ядра от 2.0 ГГц, ОЗУ от 4 ГБ (рекомендуется 8 ГБ), накопитель от 200 ГБ (рекомендуется SSD), экран от 14" (ноутбук) или от 19" (ПК) с разрешением от 1366×768, доступ в Интернет. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект на каждого обучающегося. Используется в модулях 1–4. 2. Рабочее место педагога: ПК/моноблок/ноутбук с аналогичными характеристиками. Устройство для демонстрации контента: монитор/ТВ/интерактивная панель (диагональ от 43", разрешение Full HD, мультитач от 10 касаний) или проектор (разрешение от 1280×720, яркость от 3000 люмен, контрастность от 1000:1), интерфейс HDMI 1.4+ или DisplayPort, поддержка Windows/Linux без драйверов. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект. Модули 1–4. 3. Иное оборудование: МФУ (1 шт.), шкаф для хранения (1 шт., при наличии). Модули 1–4. 4. Сетевое оборудование: Wi-Fi роутер (IEEE 802.11n/ac/ax), коммутатор Ethernet 8/16/24 порта 10/100/1000 Мбит/с. Доступ в Интернет через ЕСПД ПАО «Ростелеком». Модули 1–4. 5. Программное обеспечение: ОС — Windows 10/11 x64 (опционально Ubuntu 20.04 LTS или macOS); браузер актуальной версии (не старше 12 месяцев); Python 3.10+. На всех рабочих местах. Модули 1–4. 6. Учебные пособия: Учебник по информатике (Босова, Семакин, Поляков, Угринович или аналог) — 1 на каждого обучающегося. Модули 1–4. 7. Средства индивидуальной защиты и охраны труда: Аптечка первой помощи (по требованиям Минздрава РФ), огнетушитель порошковый/углекислотный 3 л (кг) с действующим сроком. Модули 1–4. Зонирование: Специальное зонирование не требуется. Обучающиеся должны видеть преподавателя и демонстрируемые материалы.	1. Рабочее место обучающегося: ПК/моноблок/ноутбук x86-64, 2 ядра от 2.0 ГГц, ОЗУ от 4 ГБ (рекомендуется 8 ГБ), накопитель от 200 ГБ (рекомендуется SSD), экран от 14" (ноутбук) или от 19" (ПК) с разрешением от 1366×768, доступ в Интернет. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект на каждого обучающегося. Используется в модулях 1–4. 2. Рабочее место педагога: ПК/моноблок/ноутбук с аналогичными характеристиками. Устройство для демонстрации контента: монитор/ТВ/интерактивная панель (диагональ от 43", разрешение Full HD, мультитач от 10 касаний) или проектор (разрешение от 1280×720, яркость от 3000 люмен, контрастность от 1000:1), интерфейс HDMI 1.4+ или DisplayPort, поддержка Windows/Linux без драйверов. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект. Модули 1–4. 3. Иное оборудование: МФУ (1 шт.), шкаф для хранения (1 шт., при наличии). Модули 1–4. 4. Сетевое оборудование: Wi-Fi роутер (IEEE 802.11n/ac/ax), коммутатор Ethernet 8/16/24 порта 10/100/1000 Мбит/с. Доступ в Интернет через ЕСПД ПАО «Ростелеком». Модули 1–4. 5. Программное обеспечение: ОС — Windows 10/11 x64 (опционально Ubuntu 20.04 LTS или macOS); браузер актуальной версии (не старше 12 месяцев); Python 3.10+. На всех рабочих местах. Модули 1–4. 6. Учебные пособия: Учебник по информатике (Босова, Семакин, Поляков, Угринович или аналог) — 1 на каждого обучающегося. Модули 1–4. 7. Средства индивидуальной защиты и охраны труда: Аптечка первой помощи (по требованиям Минздрава РФ), огнетушитель порошковый/углекислотный 3 л (кг) с действующим сроком. Модули 1–4. Зонирование: Специальное зонирование не требуется. Обучающиеся должны видеть преподавателя и демонстрируемые материалы.	1. Рабочее место обучающегося: ПК/моноблок/ноутбук x86-64, 2 ядра от 2.0 ГГц, ОЗУ от 4 ГБ (рекомендуется 8 ГБ), накопитель от 200 ГБ (рекомендуется SSD), экран от 14" (ноутбук) или от 19" (ПК) с разрешением от 1366×768, доступ в Интернет. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект на каждого обучающегося. Используется в модулях 1–4. 2. Рабочее место педагога: ПК/моноблок/ноутбук с аналогичными характеристиками. Устройство для демонстрации контента: монитор/ТВ/интерактивная панель (диагональ от 43", разрешение Full HD, мультитач от 10 касаний) или проектор (разрешение от 1280×720, яркость от 3000 люмен, контрастность от 1000:1), интерфейс HDMI 1.4+ или DisplayPort, поддержка Windows/Linux без драйверов. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект. Модули 1–4. 3. Иное оборудование: МФУ (1 шт.), шкаф для хранения (1 шт., при наличии). Модули 1–4. 4. Сетевое оборудование: Wi-Fi роутер (IEEE 802.11n/ac/ax), коммутатор Ethernet 8/16/24 порта 10/100/1000 Мбит/с. Доступ в Интернет через ЕСПД ПАО «Ростелеком». Модули 1–4. 5. Программное обеспечение: ОС — Windows 10/11 x64 (опционально Ubuntu 20.04 LTS или macOS); браузер актуальной версии (не старше 12 месяцев); Python 3.10+. На всех рабочих местах. Модули 1–4. 6. Учебные пособия: Учебник по информатике (Босова, Семакин, Поляков, Угринович или аналог) — 1 на каждого обучающегося. Модули 1–4. 7. Средства индивидуальной защиты и охраны труда: Аптечка первой помощи (по требованиям Минздрава РФ), огнетушитель порошковый/углекислотный 3 л (кг) с действующим сроком. Модули 1–4. Зонирование: Специальное зонирование не требуется. Обучающиеся должны видеть преподавателя и демонстрируемые материалы.	1. Рабочее место обучающегося: ПК/моноблок/ноутбук x86-64, 2 ядра от 2.0 ГГц, ОЗУ от 4 ГБ (рекомендуется 8 ГБ), накопитель от 200 ГБ (рекомендуется SSD), экран от 14" (ноутбук) или от 19" (ПК) с разрешением от 1366×768, доступ в Интернет. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект на каждого обучающегося. Используется в модулях 1–4. 2. Рабочее место педагога: ПК/моноблок/ноутбук с аналогичными характеристиками. Устройство для демонстрации контента: монитор/ТВ/интерактивная панель (диагональ от 43", разрешение Full HD, мультитач от 10 касаний) или проектор (разрешение от 1280×720, яркость от 3000 люмен, контрастность от 1000:1), интерфейс HDMI 1.4+ или DisplayPort, поддержка Windows/Linux без драйверов. Мебель: стол 600×500 мм, стул. Кол-во — 1 комплект. Модули 1–4. 3. Иное оборудование: МФУ (1 шт.), шкаф для хранения (1 шт., при наличии). Модули 1–4. 4. Сетевое оборудование: Wi-Fi роутер (IEEE 802.11n/ac/ax), коммутатор Ethernet 8/16/24 порта 10/100/1000 Мбит/с. Доступ в Интернет через ЕСПД ПАО «Ростелеком». Модули 1–4. 5. Программное обеспечение: ОС — Windows 10/11 x64 (опционально Ubuntu 20.04 LTS или macOS); браузер актуальной версии (не старше 12 месяцев); Python 3.10+. На всех рабочих местах. Модули 1–4. 6. Учебные пособия: Учебник по информатике (Босова, Семакин, Поляков, Угринович или аналог) — 1 на каждого обучающегося. Модули 1–4. 7. Средства индивидуальной защиты и охраны труда: Аптечка первой помощи (по требованиям Минздрава РФ), огнетушитель порошковый/углекислотный 3 л (кг) с действующим сроком. Модули 1–4. Зонирование: Специальное зонирование не требуется. Обучающиеся должны видеть преподавателя и демонстрируемые материалы.
Наименование требуемого оборудования (для онлайн-формата)	Не заполняется	Не заполняется	Не заполняется	Не заполняется
Наименование требуемого программного обеспечения (для онлайн-формата)	Не заполняется	Не заполняется	Не заполняется	Не заполняется

Информационные условия реализации ДОП (заполняется по каждому модулю):

Наименование поля	Значение полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей
Порядковый номер модуля	1	2	3	4

Контур Крипто
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Электронные информационные ресурсы	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://pythontutor.com/ — визуализатор выполнения кода на Python https://docs.python.org/3/ — официальная документация по Python https://docs.python.org/3/library/ — официальная дркументация по библиотекам Python https://proproprogs.ru/python — ресурс с информацией о программировании на Python	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://numpy.org/doc/ — официальная документация библиотеки NumPy https://pandas.pydata.org/docs/ — официальная документация по Pandas https://matplotlib.org/stable/users/index.html — официальная документация библиотеки Matplotlib	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://numpy.org/doc/ — официальная документация библиотеки NumPy https://pandas.pydata.org/docs/ — официальная документация по Pandas https://matplotlib.org/stable/users/index.html — официальная документация библиотеки Matplotlib	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://scikit-learn.org/stable/ — официальная документация библиотеки Scikit-learn https://keras.io/ — официальная документация Keras https://www.tensorflow.org/tutorials — официальные учебные материалы TensorFlow

Наименование поля	Значение полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей
Порядковый номер модуля	1	2	3	4
Электронные образовательные ресурсы	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://pythontutor.ru/ — сборник задач по программированию https://acmp.ru/ — сборник задач по программированию https://informatics.msk.ru/ — сборник задач по программированию https://jupyter.org/try-jupyter/lab/ — онлайн окружение для анализа данных и машинного обучения	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://jupyter.org/try-jupyter/lab/ — онлайн окружение для анализа данных и машинного обучения	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://jupyter.org/try-jupyter/lab/ — онлайн окружение для анализа данных и машинного обучения	При реализации программы могут использоваться следующие электронные информационные и образовательные ресурсы: https://jupyter.org/try-jupyter/lab/ — онлайн окружение для анализа данных и машинного обучения https://teachablemachine.withgoogle.com/ — онлайн-сервис для создания и обучения простых моделей машинного обучения без программирования

Кадровое обеспечение

Сведения о работниках, привлекаемых к реализации и разработке ДОП

ФИО	Участие в реализации ДОП	Наименование основного места работы	Ученая степень и (или) ученое звание (при наличии)	Образование (наименование учебного заведения, полученная специальность, год окончания)	Основание для привлечения к реализации ДОП (трудовой договор, договор ГПХ, иное)	Информация о дополнительном профессиональном образовании по профилю преподаваемой дисциплины (за последние 3 года)	Опыт работы в области ИТ, ИИ или робототехники и (или) профессиональные достижения в области ИТ, ИИ или робототехники (награды, научные статьи, иное)	Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных
строка	(разработка/ реализация)	строка	строка	строка	строка	строка	строка	да/ нет
Подъельников Лев Андреевич	Разработка	Учи.Дома Ведущий методист		Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева 2010 Физико-математический, Учитель математики и информатики	Трудовой договор			Да
Черепанов Евгений Анатольевич	Реализация	МБОУ Гимназия №102 им. М.С. Устиновой г. Казань Учитель информатики, математики		УВО "Университет управления "ТИСБИ" 1999 Педагогическая деятельность и методика преподавания в общеобразовательной организации	Иное: Самозанятость	Реализация требований обновлённых ФГОС ООО в работе учителя физики (из них 16 часов по вопросам обучения детей с ОВЗ, в том числе с РАС), 2023 г.		Да

Контур Крипто
владелец Мартынова Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Хамидуллин Раиф Рашидович	Реализация	МБОУ «СОШ № 20» г. Ижевск Заместитель директора по информатизации, учитель информатики и технологии		Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Волгоградская Гуманитарная Академия профессиональной подготовки специалистов социальной сферы» 2017 Учитель информатики и ИКТ. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в соответствии с ФГОС	Иное: Самозанятость			Да
Полозкова Ирина Витальевна	Реализация	МОУ СОШ №11 городского округа Павловский Посад Московской области Учитель информатики		Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный областной гуманитарный институт" 2014 Информатика	Иное: Самозанятость			Да
Долгих Денис Николаевич	Реализация	МБОУ "Ивнянская СОШ № 1" п. Ивня Заместитель директора, учитель информатики и иностранных языков		Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Белгородский государственный университет" 2006 Учитель информатики и английского языка	Иное: Самозанятость			Да
Шишкин Сергей Васильевич	Реализация	МБОУ "Ермаковская СШ №1" с. Ермаковское Красноярский край Учитель информатики, физики		Абаканский государственный педагогический институт им. Н.Ф.Катанова 1994 Физика	Иное: Самозанятость	Красноярский институт повышения квалификации "Реализация требований обновлённых ФГОС ООО, ФГОС СОО в работе учителя (для учителей информатики)", 2023 г.		Да
Сухая Елена Петровна	Реализация	МБОУ «Белореченская средняя общеобразовательная школа» Учитель математики		Иркутский государственный университет, математик по специальности "прикладная математика" 2000 Прикладная математика	Иное: Самозанятость			Да
Фульман Елена Николаевна	Реализация	МБОУ Лицей №28 г. Новосибирск Учитель информатики		Новосибирский государственный педагогический институт 1993 Математика-информатика	Иное: Самозанятость	«Реализация требований обновленных ФГОС ООО и ФГОС СОО в работе учителя», 2023г		Да

Формы аттестации и оценочные материалы (комплект контрольно-измерительных материалов, позволяющих определить достижение Получателями поддержки планируемых результатов обучения)

Наименование поля	Значение полей
Текущий контроль	
Модуль 1, Python, математика и инструменты для ИИ, Основы Python	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Варианты заданий	Задание № 1. Средний балл Запроси имя ученика и два балла. Выведи сообщение <имя>: средний балл <значение>. Входные данные: Вводятся строка и два целых числа. Выходные данные: Выводится одна строка. Пример ввода: Аня 70 90 Пример вывода: Аня: средний балл 80.0 Примечание: Используй f-строку. Решение: name = input() a = int(input()) b = int(input()) average = (a + b) / 2 print(f"{name}: средний балл {average}") Задание № 2. Высокий балл

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Запроси имя ученика и балл. Если балл не меньше 80, выведи <имя>: высокий результат, иначе <имя>: обычный результат.

Входные данные:

Вводятся строка и целое число.

Выходные данные:

Выводится одна строка.

Пример ввода:

Аня
85

Пример вывода:

Аня: высокий результат

Примечание:

Используй if и else.

Решение:

```
name = input()
score = int(input())
if score >= 80:
    print(f"{name}: высокий результат")
else:
    print(f"{name}: обычный результат")
```

Задание № 3. Ввод до стопа

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Вводи строки, пока не встретится стоп. Для каждой обычной строки выводи Получено: <строка>.

Входные данные:

Вводится последовательность строк, заканчивающаяся словом стоп.

Выходные данные:

Выводятся сообщения для всех строк до стопа.

Пример ввода:

data
python
стоп

Пример вывода:

Получено: data
Получено: python

Примечание:

Стоп-слово не выводится.

Решение:

```
text = input()
while text != "стоп":
    print(f"Получено: {text}")
    text = input()
```

Задание № 4. Собрать список

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Запроси n, затем n баллов. Собери список и выведи его.

Входные данные:

Вводится n, затем n целых чисел.

Выходные данные:

Выводится список.

Пример ввода:

```
3
70
80
90
```

Пример вывода:

```
[70, 80, 90]
```

Примечание:

Используй append().

Решение:

```
n = int(input())
scores = []
for _ in range(n):
    scores.append(int(input()))
print(scores)
```

Задание № 5. Карточка ученика

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	Напиши программу, которая запрашивает имя ученика, класс и балл за мини-проект. Создай словарь с ключами Имя, Класс, Балл и выведи его. Входные данные: Вводятся три строки: имя, класс, балл. Выходные данные: Выводится словарь Python. Пример ввода: Аня 10A 86 Пример вывода: {'Имя': 'Аня', 'Класс': '10A', 'Балл': 86} Примечание: Балл нужно преобразовать в целое число. Решение: name = input() class_name = input() score = int(input()) student = {"Имя": name, "Класс": class_name, "Балл": score} print(student)
Модуль 1, Python, математика и инструменты для ИИ, Математика для ИИ	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Варианты заданий	Задание № 1 Система рекомендаций считает итоговый балл материала по формуле: Итоговый балл = 0.5 * интерес + 0.3 * качество + 0.2 * скорость Для одного материала значения такие: интерес = 82, качество = 90, скорость = 70. Какой итоговый балл получится? В ответ запишите одно число. Решение: 0.5 * 82 = 41 0.3 * 90 = 27 0.2 * 70 = 14 41 + 27 + 14 = 82 Ответ: 82 Задание № 2 Даны результаты пяти проверок модели в баллах: 12, 18, 15, 21, 24 Найдите среднее значение. В ответ запишите одно число. Решение: Сложим все значения: 12 + 18 + 15 + 21 + 24 = 90 Всего значений 5, значит среднее равно: 90 / 5 = 18 Ответ: 18 Задание № 3

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	Даны значения времени обработки запросов в миллисекундах: 44, 39, 58, 47, 52, 61, 43 Найдите разброс значений: максимум минус минимум. В ответ запишите одно число. Решение: Минимальное значение равно 39. Максимальное значение равно 61. Разброс равен: 61 - 39 = 22 Ответ: 22 Задание № 4 Модель дала 45 ответов. Из них 36 ответов оказались верными. Посчитайте долю верных ответов в процентах. В ответ запишите одно число без знака процента. Решение: 36 / 45 * 100 = 80 Значит доля верных ответов равна 80%. Ответ: 80 Задание № 5 На координатной плоскости объект A находится в точке (1, 2), а объект B - в точке (7, 10). Найдите расстояние между объектами A и B. В ответ запишите одно число. Решение: Разность координат по x: 7 - 1 = 6
	Разность координат по y: 10 - 2 = 8 Расстояние равно: (6**2 + 8**2)**0.5 = (36 + 64)**0.5 = 100**0.5 = 10 Ответ: 10
Модуль 1, Python, математика и инструменты для ИИ, Использование ИИ-инструментов	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 2, Анализ и визуализация данных, Библиотеки NumPy и Pandas	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме: Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.

Контур Крипто
владелец Мартина Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).
Варианты заданий	Задание № 1 Дан список значений, который показывает количество обработанных файлов за 5 дней. С помощью NumPy превратите список в массив, прибавьте к каждому значению 4 и найдите сумму получившихся значений. Какое число получится в результате? import numpy as np files = [8, 11, 14, 10, 17] Решение: import numpy as np files = np.array([8, 11, 14, 10, 17]) updated_files = files + 4 result = updated_files.sum() result После прибавления 4 получаем значения 12, 15, 18, 14 и 21. Их сумма равна 80. Ответ: 80 Задание № 2 В коде ниже нужно найти среднее значение массива. В одной строке допущена ошибка. Запишите исправленную строку кода. import numpy as np scores = np.array([72, 84, 90, 78]) mean_score = np.mean(scores()) Решение: Массив scores не нужно вызывать как функцию. Его нужно передать в np.mean() как объект. mean_score = np.mean(scores) Ответ: mean_score = np.mean(scores)

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Задание № 3
Дан небольшой дата-фрейм с результатами мини-проектов. Найдите максимальное значение в столбце "Баллы". В ответ запишите название проекта с найденным максимальным баллом, на латинице и без кавычек.

```
import pandas as pd

data = {
    "Проект": ["A", "B", "C", "D", "E", "F"],
    "Баллы": [81, 94, 76, 88, 91, 85]
}

df_projects = pd.DataFrame(data)
```

Решение:

```
max_score = df_projects["Баллы"].max()

max_score
```

Метод max() находит самое большое значение в выбранном столбце. Самый высокий балл равен 94. Это соответствует проекту B.

Ответ:
B

Задание № 4
В таблице есть пропуски в столбце "Время". Нужно заполнить пропуски средним значением по известным значениям этого столбца. Какое число нужно подставить вместо пропусков? Если число целое, запишите его без дробной части.

```
import pandas as pd

data = {
    "Код": ["A1", "A2", "A3", "A4", "A5", "A6", "A7", "A8"],
    "Время": [12, None, 18, 15, None, 21, 24, 18]
}

df_orders = pd.DataFrame(data)
```

Решение:

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	mean_time = df_orders["Время"].mean()
	df_orders["Время"] = df_orders["Время"].fillna(mean_time)
	
	mean_time
	Известные значения: 12, 18, 15, 21, 24 и 18. Их среднее значение равно 18.
	
	Ответ:
	18
	
	Задание № 5
	Дан дата-фрейм с результатами учебных задач. Сгруппируйте данные по столбцу "Направление" и найдите средний балл для каждого направления. Какое направление получило самый высокий средний балл? В ответ запишите одно слово – название направления.
	
	import pandas as pd
	
	data = {
	"Команда": ["A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J", "K", "L", "M", "N", "O"],
	"Направление": ["Сайт", "Аналитика", "Игры", "Видео", "Чат-бот", "Сайт", "Аналитика", "Игры", "Видео", "Чат-бот", "Сайт", "Аналитика", "Игры", "Видео", "Чат-бот"],
	"Баллы": [82, 90, 88, 76, 85, 78, 94, 84, 80, 89, 86, 92, 86, 78, 87]
	}
	
	df_tasks = pd.DataFrame(data)
	
	Решение:
	direction_scores = df_tasks.groupby("Направление")["Баллы"].mean()
	best_direction = direction_scores.idxmax()
	
	best_direction
	Средние баллы: Сайт - 82, Аналитика - 92, Игры - 86, Видео - 78, Чат-бот - 87. Самый высокий средний балл у направления Аналитика.
	
	Ответ:
	Аналитика

Модуль 2, Анализ и визуализация данных, Командный проект	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 2, Анализ и визуализация данных, Визуализация данных	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Варианты заданий	Подключение библиотек
	
	Pandas, Matplotlib и Seaborn уже использовались на предыдущих занятиях, поэтому здесь мы просто подключаем библиотеки.
	
	import pandas as pd
	import seaborn as sns
	import matplotlib.pyplot as plt
	
	Настроим общий стиль графиков.
	
	sns.set_theme(style="whitegrid")
	
	Описание исходных данных
	
	В файле mobiles.csv хранится информация о мобильных устройствах. Одна строка - одно устройство или модификация устройства.
	
	В таблице есть данные о бренде, модели, весе, объеме RAM, камерах, процессоре, емкости батареи, размере экрана, ценах запуска в разных странах и годе выхода.
	
	df_raw = pd.read_csv("mobiles.csv")
	
	df_raw.head()
	
	Подготовим общую очищенную таблицу для заданий:
	
	- Удалим полные дубликаты строк
	- Приведем Poco и POCO к одному написанию
	
	Для корреляции дополнительно создадим таблицу df_corr, где меньше шума и выбросов: оставим устройства с размером экрана не больше 8 и ценой запуска в США меньше 5000.
	
	df_mobiles = df_raw.drop_duplicates().copy()
	
	df_mobiles["Company Name"] = df_mobiles["Company Name"].replace({
	  "Poco": "POCO"
	})
	
	df_corr = df_mobiles[
	  (df_mobiles["Screen Size"] <= 8) &

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
    (df_mobiles["Launched Price (USA)"] < 5000)
].copy()
```

Задание № 1. Первичный осмотр таблицы

Используйте info() для первичного осмотра таблицы df_raw.

Затем посчитайте, сколько полных дубликатов есть в исходной таблице.

Нужно: получить одно число - количество полных дубликатов.

Решение

```
df_raw.info()

df_raw.duplicated().sum()
```

Ответ: 15

Задание № 2. Самый частый процессор

Используйте value_counts() для столбца Processor в таблице df_mobiles.

Постройте столбчатую диаграмму для 10 самых частых процессоров и определите, какой процессор встречается чаще всего.

Нужно: получить название процессора.

Решение

```
processor_counts = df_mobiles["Processor"].value_counts().head(10)

plt.figure(figsize=(9, 5))

sns.barplot(
    x=processor_counts.values,
    y=processor_counts.index
)
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
plt.title("10 самых частых процессоров")
plt.xlabel("Количество устройств")
plt.ylabel("Процессор")

plt.show()
```

Ответ: Snapdragon 8 Gen 2

Задание № 3. Второй по количеству год выхода

Посчитайте количество устройств по столбцу Launched Year и постройте диаграмму количества по годам.

Какой год находится на втором месте по количеству устройств в таблице?

Нужно: получить один год.

Решение

```
year_counts = df_mobiles["Launched Year"].value_counts()

year_order = sorted(df_mobiles["Launched Year"].unique())

plt.figure(figsize=(9, 4))

sns.countplot(
    data=df_mobiles,
    x="Launched Year"
)

plt.title("Количество устройств по годам выхода")
plt.xlabel("Год выхода")
plt.ylabel("Количество устройств")
plt.xticks(rotation=45)

plt.show()
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Ответ: 2023

Задание № 4. Медианная емкость батареи

Используйте describe() для столбца Battery Capacity.

Найдите медианное значение емкости батареи. В таблице describe() оно находится в строке 50%.

Нужно: получить одно число.

Решение

```
df_mobiles["Battery Capacity"].describe()
```

Ответ: 5000

Задание № 5. Корреляция RAM и основной камеры

Постройте тепловую карту корреляций для столбцов RAM, Front Camera, Back Camera, Battery Capacity, Launched Year.

Какое значение корреляции между RAM и Back Camera? Округлите до двух знаков после запятой.

Нужно: получить одно число.

Решение

```
control_columns = [
    "RAM",
    "Front Camera",
    "Back Camera",
    "Battery Capacity",
    "Launched Year"
]

control_corr = df_corr[control_columns].corr().round(2)

plt.figure(figsize=(8, 5))
sns.heatmap(
    control_corr,
    annot=True
)

plt.title("Корреляция признаков мобильных устройств")

plt.show()
```

Ответ: 0.45

Модуль 2, Анализ и визуализация данных, Ответственное использование ИИ-инструментов	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 3, Введение в машинное обучение, регрессию и деревья решений, Основы машинного обучения и задача регрессии	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).

Варианты заданий	Для текущего контроля используем другой набор данных - результаты заданий в онлайн-тренажере по математике. Одна строка - один набор заданий.
	
	В таблице есть:
	
	- Код набора
	- Тема
	- Количество заданий
	- Количество попыток
	- Количество использованных подсказок
	- Сложность набора от 1 до 5
	- Фактическое время выполнения в минутах
	
	Задача регрессии - предсказать время выполнения.
	
	tasks_data = {
	"Код": [
	"T-01", "T-02", "T-03", "T-04", "T-05", "T-06",
	"T-07", "T-08", "T-09", "T-10", "T-11", "T-12",
	"T-13", "T-14", "T-15", "T-16", "T-17", "T-18",
	"T-19", "T-20",
	],
	"Тема": [
	"Алгебра", "Геометрия", "Статистика", "Алгебра", "Геометрия",
	"Статистика", "Алгебра", "Геометрия", "Статистика", "Алгебра",
	"Геометрия", "Статистика", "Алгебра", "Геометрия", "Статистика",
	"Алгебра", "Геометрия", "Статистика", "Алгебра", "Геометрия",
	],
	"Задания": [8, 10, 9, 12, 14, 11, 15, 16, 13, 18, 20, 17, 22, 24, 19, 25, 26, 21, 28, 30],
	"Попытки": [10, 15, 12, 18, 22, 16, 23, 27, 19, 30, 35, 25, 36, 40, 28, 43, 46, 33, 50, 54],
	"Подсказки": [1, 3, 2, 4, 5, 3, 5, 6, 4, 7, 9, 5, 8, 10, 6, 11, 12, 8, 13, 14],
	"Сложность": [1, 2, 2, 3, 3, 2, 3, 4, 3, 4, 5, 4, 4, 5, 4, 5, 5, 4, 5, 5],
	"Время": [18, 32, 27, 42, 53, 35, 55, 66, 48, 72, 88, 63, 85, 99, 71, 108, 116, 82, 126, 137],
	}
	
	df_tasks = pd.DataFrame(tasks_data)
	
	df_tasks.head()

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Задание № 1. Размер тестовой выборки

Соберите признаки Задания, Попытки, Подсказки, Сложность. Целевая переменная - Время.

Разделите данные с параметрами test_size=0.25, random_state=12.

Сколько строк попало в тестовую выборку с признаками? В ответ запишите одно число.

Решение

```
task_features = ["Задания", "Попытки", "Подсказки", "Сложность"]
task_target = "Время"

X_task = df_tasks[task_features]
y_task = df_tasks[task_target]

X_task_train, X_task_test, y_task_train, y_task_test = train_test_split(
    X_task, y_task, test_size=0.25, random_state=12
)

len(X_task_test)
```

Ответ: 5

Задание № 2. Прогноз для первой тестовой строки

Обучите LinearRegression на обучающей выборке из задания № 1.

Сделайте прогноз для первой строки тестовой выборки и округлите его до целого числа. В ответ запишите одно число.

Решение

```
task_model = LinearRegression()
task_model.fit(X_task_train, y_task_train)

task_predictions = task_model.predict(X_task_test)
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	round(task_predictions[0]) Ответ: 134 Задание № 3. Расчет MAE Посчитайте MAE для тестовой выборки. Округлите значение до одного знака после запятой. В ответ запишите одно число. Решение task_mae = mean_absolute_error(y_task_test, task_predictions) round(task_mae, 1) Ответ: 1.8 Задание № 4. Расчет MSE Посчитайте MSE для тестовой выборки. Округлите значение до одного знака после запятой. В ответ запишите одно число. Решение task_mse = mean_squared_error(y_task_test, task_predictions) round(task_mse, 1) Ответ: 4.3 Задание № 5. Расчет RMSE Посчитайте RMSE для тестовой выборки. Округлите значение до одного знака после запятой. В ответ запишите одно число. Решение task_rmse = root_mean_squared_error(y_task_test, task_predictions)
	round(task_rmse, 1) Ответ: 2.1
Модуль 3, Введение в машинное обучение, регрессию и деревья решений, Проект	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 3, Введение в машинное обучение, регрессию и деревья решений, Классификация и деревья решений	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).

Контур Крипто

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Варианты заданий	Теперь вам нужно самостоятельно пройти похожий маршрут на новом наборе данных.
	
	Датасет описывает мероприятия учебного центра. Одна строка - одно мероприятие. По количеству участников, длительности, бюджету и типу нужно предсказать, стоит ли проводить мероприятие.
	
	Создайте таблицу мероприятий для текущего контроля.
	
	events_data = {
	"Мероприятие": ["E01", "E02", "E03", "E04", "E05", "E06", "E07", "E08", "E09", "E10",
	"E11", "E12", "E13", "E14", "E15", "E16", "E17", "E18", "E19", "E20"],
	"Участников": [12, 35, 28, 60, 18, 42, 75, 22, 55, 30,
	16, 48, 80, 25, 52, 68, 14, 44, 58, 20],
	"Длительность": [45, 90, 75, 120, 50, 100, 140, 60, 110, 80,
	40, 95, 150, 65, 105, 130, 35, 100, 115, 55],
	"Бюджет": [8, 25, 18, 40, 10, 28, 50, 12, 35, 20,
	7, 30, 55, 14, 32, 45, 6, 27, 38, 11],
	"Тип": ["Лекция", "Мастер-класс", "Квиз", "Мастер-класс", "Лекция",
	"Квиз", "Мастер-класс", "Лекция", "Квиз", "Мастер-класс",
	"Лекция", "Квиз", "Мастер-класс", "Лекция", "Квиз",
	"Мастер-класс", "Лекция", "Квиз", "Мастер-класс", "Лекция"],
	"Провести": ["Нет", "Да", "Да", "Да", "Нет",
	"Да", "Нет", "Нет", "Да", "Да",
	"Нет", "Да", "Да", "Нет", "Да",
	"Да", "Нет", "Да", "Да", "Нет"]
	}
	
	df_events = pd.DataFrame(events_data)
	df_events
	
	Задание № 1. Анализ целевого столбца
	
	Посчитайте, сколько мероприятий относятся к классу Да в столбце Провести.
	
	В ответ запишите одно число.
	
	Решение
	
	events_yes_count = (df_events["Провести"] == "Да").sum()

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

events_yes_count

Ответ: 12

Задание № 2. Подготовка признаков

Закодируйте столбец Тип через pd.get_dummies(). Затем соберите:

- X_events - признаки без столбцов Мероприятие и Провести
- y_events - целевой столбец Провести

Сколько столбцов-признаков получилось в X_events? В ответ запишите одно число.

Решение

```
df_events_encoded = pd.get_dummies(
    data=df_events,
    columns=["Тип"],
    dtype=int
)

X_events = df_events_encoded.drop(columns=["Мероприятие", "Провести"])
y_events = df_events_encoded["Провести"]

X_events.shape[1]
```

Ответ: 6

Задание № 3. Обучение дерева

Разделите X_events и y_events на обучающую и тестовую части.

Используйте:

- test_size=0.25
- random_state=14

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Затем обучите DecisionTreeClassifier(max_depth=3, random_state=14).

Какой признак дерево использовало в корне? В ответ запишите название признака.

Решение

```
X_events_train, X_events_test, y_events_train, y_events_test = train_test_split(
    X_events,
    y_events,
    test_size=0.25,
    random_state=14
)

events_tree = DecisionTreeClassifier(
    max_depth=3,
    random_state=14
)

events_tree.fit(X_events_train, y_events_train)

events_root_index = events_tree.tree_.feature[0]
events_root_feature = X_events.columns[events_root_index]

events_root_feature
```

Ответ: Длительность

Задание № 4. Прогноз для новых мероприятий

Даны три новых мероприятия:

- N01: 26 участников, длительность 70, бюджет 16, тип Лекция
- N02: 54 участника, длительность 105, бюджет 34, тип Квиз
- N03: 18 участников, длительность 45, бюджет 9, тип Лекция

Получите прогнозы дерева и укажите количество мероприятий, которые модель отнесла к классу Да.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

В ответ запишите только число.

Решение

```
new_events = pd.DataFrame([
    {"Мероприятие": "N01", "Участников": 26, "Длительность": 70, "Бюджет": 16, "Тип": "Лекция"},
    {"Мероприятие": "N02", "Участников": 54, "Длительность": 105, "Бюджет": 34, "Тип": "Квиз"},
    {"Мероприятие": "N03", "Участников": 18, "Длительность": 45, "Бюджет": 9, "Тип": "Лекция"}
])

new_events_encoded = pd.get_dummies(
    data=new_events,
    columns=["Тип"],
    dtype=int
)

new_events_X = new_events_encoded.drop(columns=["Мероприятие"]).reindex(columns=X_events.columns, fill_value=0)
new_event_predictions = events_tree.predict(new_events_X)

new_events_result = pd.DataFrame({
    "Мероприятие": new_events["Мероприятие"],
    "Прогноз": new_event_predictions
})

new_events_result
```

Ответ: 1

Задание № 5. Ручная проверка результата

Получите прогнозы дерева для X_events_test и сравните их с y_events_test.

Посчитайте, у скольких мероприятий прогноз совпал с реальным классом.

В ответ запишите одно число.

Решение

```
event_test_predictions = events_tree.predict(X_events_test)

events_comparison = pd.DataFrame({
    "Мероприятие": df_events.loc[X_events_test.index, "Мероприятие"].values,
    "Реальный класс": y_events_test.values,
    "Прогноз дерева": event_test_predictions
})

events_comparison

correct_event_predictions = (events_comparison["Реальный класс"] == events_comparison["Прогноз дерева"]).sum()
correct_event_predictions
```

Ответ: 5

Модуль 4, Классификация, градиентный бустинг и нейронные сети, Оценка качества моделей классификации	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 016ab191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).
Варианты заданий	Задание № 1 Даны реальные классы и прогнозы модели классификации. real = ["Да", "Нет", "Да", "Нет", "Да", "Нет", "Да", "Нет"] predicted = ["Да", "Нет", "Нет", "Нет", "Да", "Да", "Да", "Нет"] Найдите accuracy - долю верных прогнозов. В ответ запишите число с двумя знаками после запятой. Решение: from sklearn.metrics import accuracy_score real = ["Да", "Нет", "Да", "Нет", "Да", "Нет", "Да", "Нет"] predicted = ["Да", "Нет", "Нет", "Нет", "Да", "Да", "Да", "Нет"] accuracy = accuracy_score(real, predicted) round(accuracy, 2) Модель дала 6 верных прогнозов из 8. Accuracy равна 6 / 8 = 0.75. Ответ: 0.75 Задание № 2 Даны реальные классы и прогнозы модели. real = ["Нет", "Нет", "Да", "Да", "Нет", "Да", "Нет", "Да"] predicted = ["Нет", "Да", "Да", "Нет", "Нет", "Да", "Да", "Да"] Нужно посмотреть матрицу ошибок с порядком классов ["Нет", "Да"]. Сколько объектов класса "Нет" модель ошибочно отнесла к классу "Да"? В ответ запишите одно число. Решение: from sklearn.metrics import confusion_matrix real = ["Нет", "Нет", "Да", "Да", "Нет", "Да", "Нет", "Да"] predicted = ["Нет", "Да", "Да", "Нет", "Нет", "Да", "Да", "Да"]

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
matrix = confusion_matrix(real, predicted, labels=["Нет", "Да"])
matrix
```

При порядке классов ["Нет", "Да"] значение real = Нет и predicted = Да находится в первой строке и втором столбце. Таких ошибок 2.

Ответ:
2

Задание № 3
Даны результаты дерева решений с разной глубиной.

```
import pandas as pd

data = {
    "Глубина": [1, 2, 3, 4, 5],
    "Train accuracy": [0.72, 0.82, 0.91, 0.98, 1.00],
    "Test accuracy": [0.70, 0.78, 0.76, 0.69, 0.62]
}

df_depth = pd.DataFrame(data)
```

Найдите глубину, при которой разница между accuracy на обучающей и тестовой выборках самая большая. В ответ запишите одно число.

Решение:

```
df_depth["Разница"] = df_depth["Train accuracy"] - df_depth["Test accuracy"]
worst_depth = df_depth.loc[df_depth["Разница"].idxmax(), "Глубина"]

worst_depth
```

Самая большая разница между обучающей и тестовой accuracy получается при глубине 5. Это признак наиболее сильного переобучения среди данных вариантов.

Ответ:

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

5

Задание № 4
Дан небольшой DataFrame для задачи классификации.

```
import pandas as pd

data = {
   "ДЗ": [8, None, 6, 10, None, 7, 5, 9],
   "Посещаемость": [90, 70, 65, 95, 80, 75, 60, 88],
   "Формат": ["Онлайн", "Очно", "Онлайн", "Очно", "Онлайн", "Очно", "Очно", "Онлайн"],
   "Итог": ["Да", "Нет", "Нет", "Да", "Да", "Нет", "Нет", "Да"]
}

df_students = pd.DataFrame(data)
```

Сначала заполните пропуски в столбце "ДЗ" медианой, затем закодируйте столбец "Формат" через pd.get_dummies(). Чему равна сумма значений в столбце "Формат_Онлайн"? В ответ запишите одно число.

Решение:

```
df_students["ДЗ"] = df_students["ДЗ"].fillna(df_students["ДЗ"].median())
df_encoded = pd.get_dummies(df_students, columns=["Формат"])

online_count = df_encoded["Формат_Онлайн"].sum()
online_count
```

Строк со значением "Онлайн" в столбце "Формат" четыре, поэтому сумма значений в столбце Формат_Онлайн равна 4.

Ответ:
4

Задание № 5
Обучите дерево решений с параметрами max_depth=2 и random_state=3 по данным ниже.
Затем сделайте прогноз для нового студента: Баллы = 82, Практика = 6. В ответ запишите предсказанный класс – Да или Нет, без кавычек.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	import pandas as pd
	from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
	
	data = {
	"Баллы": [45, 52, 58, 76, 84, 91],
	"Практика": [1, 2, 2, 5, 6, 8],
	"Итог": ["Нет", "Нет", "Нет", "Да", "Нет", "Да"]
	}
	
	df_result = pd.DataFrame(data)
	
	Решение:
	X = df_result[["Баллы", "Практика"]]
	y = df_result["Итог"]
	
	model = DecisionTreeClassifier(max_depth=2, random_state=3)
	model.fit(X, y)
	
	new_student = pd.DataFrame({"Баллы": [82], "Практика": [6]})
	prediction = model.predict(new_student)
	
	prediction[0]
	
	Новый студент ближе к строкам с высоким количеством баллов и практики. Дерево относит его к классу "Да".
	
	Ответ:
	Да

Модуль 4, Классификация, градиентный бустинг и нейронные сети, Ансамблирование и градиентный бустинг	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 4, Классификация, градиентный бустинг и нейронные сети, Нейронные сети и компьютерное зрение	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и технологий искусственного интеллекта.
Диагностические инструменты	Комплекты из пяти практических заданий по теме. Jupyter Notebook с заданиями для выполнения. Встроенная автоматизированная система проверки заданий.
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за одну проверочную работу составляет 5 баллов. Задание считается выполненным верно, если разработанное решение корректно реализует поставленную задачу, обеспечивает получение ожидаемого результата и соответствует требованиям, указанным в условии задания. При наличии автоматической проверки результат должен соответствовать ожидаемому на всех тестах автопроверки. Обучающийся подтверждает освоение текущего материала, если выполняет не менее 60% обязательных заданий (то есть правильно решает 3 из 5 заданий).

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Варианты заданий	Задание № 1 Файл mnist_prepared.npz, с которым вы работали на занятии, содержит подготовленные данные MNIST: нормализованные изображения рукописных цифр и правильные метки классов. Загрузите файл и посмотрите, сколько массивов хранится внутри него. В ответ запишите одно число. Решение: import numpy as np import keras mnist_data = np.load("mnist_prepared.npz") arrays_count = len(mnist_data.files) arrays_count В файле хранится 4 массива: обучающие изображения, обучающие метки, тестовые изображения и тестовые метки. Ответ: 4 Задание № 2 Воспользуйтесь данными из Задания № 1. Достаньте из файла массивы X_train_ready, y_train_ready, X_test_ready и y_test_ready. Найдите, сколько разных классов есть в обучающих метках y_train_ready. В ответ запишите одно число. Решение: X_train_ready = mnist_data["X_train_ready"] y_train_ready = mnist_data["y_train_ready"] X_test_ready = mnist_data["X_test_ready"] y_test_ready = mnist_data["y_test_ready"] classes_count = len(np.unique(y_train_ready)) classes_count В MNIST модель должна различать 10 классов: цифры от 0 до 9. Ответ:

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

10

Задание № 3
Создайте модель Keras для классификации изображений MNIST.

Перед созданием модели укажите keras.utils.set_random_seed(52). В модели используйте вход Input(shape=(28, 28)), слой Flatten, скрытый слой Dense на 16 нейронов с activation="relu" и выходной слой Dense на 10 нейронов с activation="softmax".

Сколько параметров будет у такой модели? Для подсчета используйте метод count_params() для объекта модели. В ответ запишите одно число.

Решение:

```
keras.utils.set_random_seed(52)

control_model = keras.Sequential([
    keras.layers.Input(shape=(28, 28)),
    keras.layers.Flatten(),
    keras.layers.Dense(16, activation="relu"),
    keras.layers.Dense(10, activation="softmax")
])

control_model.count_params()
```

В результате работы программы на экране появится число 12730.

Ответ:
12730

Задание № 4
Воспользуйтесь моделью и данными из предыдущих заданий.

Настройте модель и обучите ее на первых 1000 обучающих изображениях в течение 1 эпохи. При обучении используйте параметры batch_size=200, shuffle=False и verbose=0.

После обучения посмотрите, сколько шагов обучения было в одной эпохе. Для этого используйте control_history.params["steps"]. В ответ запишите одно число.

Решение:

```
control_model.compile(
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	optimizer="adam", loss="sparse_categorical_crossentropy", metrics=["accuracy"]) control_history = control_model.fit(X_train_ready[:1000], y_train_ready[:1000], epochs=1, batch_size=200, shuffle=False, verbose=0) steps_count = control_history.params["steps"] steps_count При 1000 изображениях и batch_size=200 данные делятся на 5 порций, поэтому в одной эпохе получается 5 шагов обучения. Ответ: 5 Задание № 5 Воспользуйтесь обученной моделью из предыдущих заданий. Получите массив вероятностей для первых 5 тестовых изображений. Для каждого изображения сложите 10 значений вероятностей и округлите суммы до одного знака после точки. Для получения сумм используйте метод sum() с параметром axis=1. Сколько получившихся сумм равны 1.0? В ответ запишите одно число. Решение: first_5_probabilities = control_model.predict(X_test_ready[:5], verbose=0) probability_sums = first_5_probabilities.sum(axis=1)
	rounded_sums = np.round(probability_sums, 1) correct_sums_count = (rounded_sums == 1.0).sum() int(correct_sums_count) В результате работы программы на экране появится число 5. Ответ: 5
Модуль 4, Классификация, градиентный бустинг и нейронные сети, Кейс-задача	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Промежуточная аттестация (по каждому модулю)	
Python, математика и инструменты для ИИ, Модуль 1	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа.

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Диагностические инструменты	Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов — 15. Задание на написание программного кода считается выполненным верно, если программа успешно проходит все тесты автоматической проверки. Вывод программы должен полностью соответствовать ожидаемому результату для каждого теста (с учётом регистра символов и пробелов внутри строк). Лишние пробелы в конце строки не учитываются. Задания на исправление ошибок, определение результата работы программы и задания открытого типа считаются выполненными верно, если полученный ответ полностью соответствует эталонному ответу. Промежуточная аттестация считается пройденной при выполнении не менее 60% заданий (не менее 9 из 15 баллов). Прохождение промежуточной аттестации по модулю является обязательным условием для допуска обучающегося к итоговой аттестации.
Варианты заданий	Задание 1 (написание кода) Даны значения трех показателей материала: интерес, качество и скорость. interest = 82 quality = 90 speed = 70 Итоговый балл считается по формуле: Итоговый балл = 0.5 * interest + 0.3 * quality + 0.2 * speed Напишите программу, которая считает итоговый балл и выводит результат. В ответ запишите одно число, без дробной части. Входные данные: ничего не вводится. Выходные данные: одно число - итоговый балл, без дробной части. Возможное решение: interest = 82 quality = 90 speed = 70 score = 0.5 * interest + 0.3 * quality + 0.2 * speed print(score) Ответ: 82 Задание 2 (исправление ошибок) Дана программа, которая должна считать целое количество часов и перевести его в минуты: hours = input() minutes = hours * 60 print(minutes) В коде допущена ошибка с типом данных. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную первую строку. Возможное решение:

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
hours = int(input())
```

Ответ: hours = int(input())

Задание 3 (ввод ответа)
Дана программа:

```
items = ["ИИ", "Python", "данные", "модель"]
print(len(items[2]))
```

Что выведет программа? В ответ запишите одно число.

Ответ: 6

Задание 4 (выбор ответа)
Какая структура данных в Python хранит пары ключ - значение?
А. Строка
Б. Список
В. Словарь
Г. Целое число
Д. Логическое значение

Ответ: В

Задание 5 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения про условия и циклы в Python верны? Выберите все правильные варианты ответа.
А. Условие if позволяет выполнить код только при выполнении условия
Б. Цикл for можно использовать для перебора элементов списка
В. Цикл всегда выполняется ровно один раз
Г. Оператор == используется для проверки равенства объектов
Д. Внутри цикла нельзя использовать переменные
Е. Условие else может выполниться, если условие if оказалось ложным

Ответ: А, Б, Г, Е

Задание 6 (написание кода)
Даны результаты обработки запросов в миллисекундах:

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
times = [44, 39, 58, 47, 52, 61, 43]
```

Напишите программу, которая находит разброс значений: максимум минус минимум. В ответ запишите одно число.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: одно число - разброс значений.

Возможное решение:

```
times = [44, 39, 58, 47, 52, 61, 43]

spread = max(times) - min(times)
print(spread)
```

Ответ: 22

Задание 7 (исправление ошибок)
Дана функция, которая должна возвращать среднее значение двух чисел:

```
def mean_two(a, b):
    result = (a + b) / 2
    print(result)

answer = mean_two(12, 18)
```

Функция выводит значение, но не возвращает его. Найдите и исправьте строку внутри функции, чтобы она именно возвращала значение. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:

```
return result
```

Ответ: return result

Задание 8 (ввод ответа)
Дан словарь с вложенными данными:

```
student = {
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
    "Имя": "Анна",
    "Результаты": {
        "Python": 88,
        "Математика": 92,
        "Проект": 85
    }
}

print(student["Результаты"]["Математика"])
```

Что выведет программа? В ответ запишите одно число.
Ответ: 92

Задание 9 (выбор ответа)
Какой режим открытия файла используют, если нужно прочитать уже существующий файл?
А. "w"
Б. "r"
В. "a"
Г. "x"
Д. "new"

Ответ: Б

Задание 10 (написание кода)
Модель дала 50 ответов. Из них 42 ответа оказались верными.
Напишите программу, которая считает процент верных ответов. В ответ запишите одно число без знака процента.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: одно число - процент верных ответов, без дробной части.

Возможное решение:

```
correct = 42
total = 50

percent = correct / total * 100
print(percent)
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Ответ: 84

Задание 11 (ввод ответа)
Даны значения:

14, 22, 18, 30, 16

Найдите среднее значение. В ответ запишите одно число.

Ответ: 20

Задание 12 (исправление ошибок)
Дана строка кода, которая должна посчитать расстояние между точками (x1, y1) и (x2, y2):

distance = ((x2 - x1) ^ 2 + (y2 - y1) ^ 2) ^ 0.5

В формуле допущены ошибки с некоторыми математическими операторами. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:
distance = ((x2 - x1) ** 2 + (y2 - y1) ** 2) ** 0.5

Ответ: distance = ((x2 - x1) ** 2 + (y2 - y1) ** 2) ** 0.5

Задание 13 (выбор нескольких ответов)
Какие действия относятся к простому анализу числовых данных? Выберите все правильные варианты ответа.
А. Найти среднее значение
Б. Найти минимальное и максимальное значение
В. Посчитать разброс значений
Г. Обязательно использовать новую библиотеку
Д. Посчитать долю или процент
Е. Удалить язык Python из программы
Ответ: А, Б, В, Д

Задание 14 (написание кода)
Даны координаты нескольких станций на плоскости:

stations = [

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	{"Код": "S-01", "X": 3, "Y": 4},
	{"Код": "S-02", "X": 5, "Y": 12},
	{"Код": "S-03", "X": 8, "Y": 6},
	{"Код": "S-04", "X": 1, "Y": 7}
	]
	
	Напишите программу, которая находит станцию с самым большим расстоянием от точки (0, 0) и выводит ее код. В ответ запишите код станции.
	
	Входные данные: ничего не вводится.
	
	Выходные данные: один код станции.
	
	Возможное решение:
	stations = [
	{"Код": "S-01", "X": 3, "Y": 4},
	{"Код": "S-02", "X": 5, "Y": 12},
	{"Код": "S-03", "X": 8, "Y": 6},
	{"Код": "S-04", "X": 1, "Y": 7}
	]
	
	farthest_station = stations[0]
	farthest_distance = (stations[0]["X"] ** 2 + stations[0]["Y"] ** 2) ** 0.5
	
	for station in stations:
	distance = (station["X"] ** 2 + station["Y"] ** 2) ** 0.5
	if distance > farthest_distance:
	farthest_station = station
	farthest_distance = distance
	
	print(farthest_station["Код"])
	
	Ответ: S-02
	
	Задание 15 (ввод ответа)
	Даны реальные и предсказанные значения:
	
	real = [10, 12, 14, 16]

	predicted = [9, 15, 13, 18] Абсолютные ошибки равны модулю разности между реальным и предсказанным значением. Найдите среднюю абсолютную ошибку. В ответ запишите одно число. Ответ: 1.75
Шкала оценивания, нижнее значение	0
Шкала оценивания, верхнее значение	15
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	9
Анализ и визуализация данных, Модуль 2	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа.
Диагностические инструменты	Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов — 15. Задание на написание программного кода считается выполненным верно, если программа успешно проходит все тесты автоматической проверки. Вывод программы должен полностью соответствовать ожидаемому результату для каждого теста (с учётом регистра символов и пробелов внутри строк). Лишние пробелы в конце строки не учитываются. Задания на исправление ошибок, определение результата работы программы и задания открытого типа считаются выполненными верно, если полученный ответ полностью соответствует эталонному ответу. Промежуточная аттестация считается пройденной при выполнении не менее 60% заданий (не менее 9 из 15 баллов). Прохождение промежуточной аттестации по модулю является обязательным условием для допуска обучающегося к итоговой аттестации.
Варианты заданий	Задание 1 (написание кода) Даны просмотры материалов за пять дней: views = [120, 135, 150, 160, 175] Напишите программу, которая создает массив NumPy и находит сумму всех значений. В ответ запишите одно число. Входные данные: ничего не вводится. Выходные данные: одно число - сумма значений массива. Возможное решение: import numpy as np views = np.array([120, 135, 150, 160, 175]) total_views = views.sum() print(total_views) Ответ: 740 Задание 2 (исправление ошибок) Дана программа, которая должна найти среднее значение массива: import numpy as np scores = np.array([72, 84, 90, 78]) mean_score = scores.mean print(mean_score) В коде допущена ошибка при вызове метода. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку. Возможное решение: mean_score = scores.mean() Ответ: mean_score = scores.mean() Задание 3 (ввод ответа) Дана программа:

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
import numpy as np

matrix = np.array([
    [4, 7, 9],
    [3, 8, 2]
])

print(matrix.shape[1])
```

Что выведет программа? В ответ запишите одно число.

Ответ: 3

Задание 4 (выбор ответа)
Что означает axis=0 при расчете статистики по двумерному массиву NumPy?
А. Расчет выполняется для каждого столбца
Б. Расчет выполняется для каждой строки
В. Все нулевые значения удаляются
Г. Массив переводится в обычный список
Д. Массив сортируется по убыванию

Ответ: А

Задание 5 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения про DataFrame в Pandas верны? Выберите все правильные варианты ответа.
А. DataFrame хранит только одно значение
Б. DataFrame можно представить как таблицу со строками и столбцами
В. В DataFrame нельзя выбирать столбец по названию
Г. shape помогает узнать количество строк и столбцов
Д. DataFrame можно создать из словаря
Е. Столбцы DataFrame не могут содержать числовые данные
Ответ: Б, Г, Д

Задание 6 (написание кода)
Дан DataFrame с временем выполнения четырех задач в минутах:

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
import pandas as pd

data = {
   "Задача": ["A", "B", "C", "D"],
   "Время": [14, 20, 16, 24]
}

df_time = pd.DataFrame(data)
```

Напишите программу, которая находит среднее значение столбца "Время" и выводит результат. В ответ запишите одно число.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: одно число - среднее время выполнения задачи.

Возможное решение:

```
import pandas as pd

data = {
   "Задача": ["A", "B", "C", "D"],
   "Время": [14, 20, 16, 24]
}

df_time = pd.DataFrame(data)
mean_time = df_time["Время"].mean()
print(mean_time)
```

Ответ: 18.5

Задание 7 (исправление ошибок)
Дана строка кода, которая должна посчитать пропуски в каждом столбце DataFrame:

```
missing_count = df_users.isna.sum()
```

В коде допущена ошибка при вызове метода. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
missing_count = df_users.isna().sum()
```

Ответ: missing_count = df_users.isna().sum()

Задание 8 (ввод ответа)
Дана программа:

```
import pandas as pd

data = {
    "Код": ["A", "B", "C", "D", "E"],
    "Баллы": [80, None, 90, None, 70]
}

df_scores = pd.DataFrame(data)
print(df_scores["Баллы"].isna().sum())
```

Что выведет программа? В ответ запишите одно число.

Ответ: 2

Задание 9 (выбор ответа)
Какой метод Pandas используют, чтобы удалить дубликаты строк из DataFrame?
А. fillna()
Б. drop_duplicates()
В. read_csv()
Г. groupby()
Д. describe()

Ответ: Б

Задание 10 (написание кода)
Дан DataFrame с количеством заказов по городам:

```
import pandas as pd

data = {
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
    "Город": ["Пермь", "Казань", "Пермь", "Омск", "Казань", "Омск", "Пермь", "Казань", "Омск"],
    "Заказы": [12, 18, 15, 11, 20, 14, 13, 17, 16]
}

df_orders = pd.DataFrame(data)
```

Напишите программу, которая группирует данные по городам, считает сумму заказов для каждого города и выводит название города с самой большой суммой заказов. В ответ запишите одно слово.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: название одного города.

Возможное решение:

```
import pandas as pd

data = {
    "Город": ["Пермь", "Казань", "Пермь", "Омск", "Казань", "Омск", "Пермь", "Казань", "Омск"],
    "Заказы": [12, 18, 15, 11, 20, 14, 13, 17, 16]
}

df_orders = pd.DataFrame(data)
city_orders = df_orders.groupby("Город")["Заказы"].sum()
best_city = city_orders.idxmax()
print(best_city)
```

Ответ: Казань

Задание 11 (ввод ответа)
Какой метод Pandas используют, чтобы посчитать, сколько раз встречается каждое значение в столбце? В ответ запишите название метода без скобок.
Ответ: value_counts

Задание 12 (исправление ошибок)
Дана строка кода, которая должна построить столбчатую диаграмму в Seaborn:

```
sns.barplot(data=df_views, x="Категория", "Просмотры")
```

В коде пропущено имя параметра для числового столбца. В ответ запишите исправленную строку.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Возможное решение:
sns.barplot(data=df_views, x="Категория", y="Просмотры")

Ответ: sns.barplot(data=df_views, x="Категория", y="Просмотры")

Задание 13 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения про выбор типа графика верны? Выберите все правильные варианты ответа.
А. lineplot лучше всего подходит для сравнения несвязанных категорий без порядка
Б. barplot подходит для сравнения числового показателя по категориям
В. histplot показывает распределение числового признака
Г. scatterplot помогает увидеть связь двух числовых признаков
Д. countplot строят только для числовых столбцов
Е. heatmap можно использовать для визуализации матрицы корреляций

Ответ: Б, В, Г, Е

Задание 14 (написание кода)
Дан DataFrame с характеристиками устройств:

```
import pandas as pd

data = {
    "Экран": [5, 6, 7, 8],
    "Батарея": [3000, 3600, 4200, 4800]
}

df_devices = pd.DataFrame(data)
```

Напишите программу, которая считает корреляцию между столбцами "Экран" и "Батарея" и выводит результат, округленный до одной цифры после точки. В ответ запишите одно число с одной цифрой после запятой.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: одно число - значение корреляции, округленное до одной цифры после запятой.

Возможное решение:
import pandas as pd

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	data = {
	"Экран": [5, 6, 7, 8],
	"Батарея": [3000, 3600, 4200, 4000]
	}
	
	df_devices = pd.DataFrame(data)
	correlation = df_devices["Экран"].corr(df_devices["Батарея"])
	print(round(correlation, 1))
	
	Ответ: 0.9
	
	Задание 15 (ввод ответа)
	Дана программа, которая готовит сводную таблицу для тепловой карты:
	
	import pandas as pd
	
	data = {
	"День": ["Пн", "Пн", "Вт", "Вт", "Ср", "Ср"],
	"Тип": ["A", "B", "A", "B", "A", "B"],
	"Просмотры": [10, 12, 14, 8, 9, 15]
	}
	
	df_views = pd.DataFrame(data)
	matrix = df_views.pivot_table(
	index="Тип",
	columns="День",
	values="Просмотры",
	aggfunc="sum"
	)
	
	print(matrix.loc["B", "Ср"])
	
	Что выведет программа? В ответ запишите одно число.
	
	Ответ: 15

Шкала оценивания, нижнее значение	0
Шкала оценивания, верхнее значение	15
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	9
Введение в машинное обучение, регрессию и деревья решений, Модуль 3	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа.
Диагностические инструменты	Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов — 15. Задание на написание программного кода считается выполненным верно, если программа успешно проходит все тесты автоматической проверки. Вывод программы должен полностью соответствовать ожидаемому результату для каждого теста (с учётом регистра символов и пробелов внутри строк). Лишние пробелы в конце строки не учитываются. Задания на исправление ошибок, определение результата работы программы и задания открытого типа считаются выполненными верно, если полученный ответ полностью соответствует эталонному ответу. Промежуточная аттестация считается пройденной при выполнении не менее 60% заданий (не менее 9 из 15 баллов). Прохождение промежуточной аттестации по модулю является обязательным условием для допуска обучающегося к итоговой аттестации.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Марцева Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Варианты заданий	Задание 1 (написание кода) Ниже представлены данные о времени обучения модели и итоговом качестве результата: hours = [1, 2, 3, 4, 5] quality = [12, 14, 16, 18, 20] Напишите программу, которая обучает модель LinearRegression и делает прогноз качества для значения hours = 6. В ответ запишите одно число без дробной части. Входные данные: ничего не вводится. Выходные данные: одно число - прогноз модели без дробной части. Возможное решение: from sklearn.linear_model import LinearRegression hours = [[1], [2], [3], [4], [5]] quality = [12, 14, 16, 18, 20] model = LinearRegression() model.fit(hours, quality) prediction = model.predict([[6]]) print(round(prediction[0])) Ответ: 22 Задание 2 (исправление ошибок) Дана программа, которая должна обучить модель линейной регрессии: from sklearn.linear_model import LinearRegression model = LinearRegression() model.fit(y, X) В коде есть проблема с порядком признаков и целевой переменной. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку. Возможное решение:

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

model.fit(X, y)

Ответ: model.fit(X, y)

Задание 3 (ввод ответа)
Дана программа:

features = ["Площадь", "Комнаты", "Этаж"]
target = "Цена"

print(len(features))

Что выведет программа? В ответ запишите одно число.

Ответ: 3

Задание 4 (выбор ответа)
Какая формулировка лучше всего описывает задачу регрессии?
А. Модель выбирает один класс из нескольких возможных
Б. Модель прогнозирует числовое значение
В. Программа удаляет дубликаты строк
Г. Библиотека строит график по таблице
Д. Код создает пустой список

Ответ: Б

Задание 5 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения про машинное обучение и подготовку данных верны? Выберите все правильные варианты ответа.
А. X обычно хранит целевую переменную или класс
Б. y обычно хранит признаки объекта
В. Метод fit() используют для обучения модели
Г. Метод predict() используют только для удаления пропусков
Д. pd.read_csv() позволяет загрузить данные из CSV-файла
Е. to_csv() можно использовать для сохранения DataFrame в CSV-файл

Ответ: В, Д, Е

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Задание 6 (написание кода)
Дан DataFrame из 12 строк. Нужно разделить данные на обучающую и тестовую выборки так, чтобы тестовая выборка составляла 25% данных.

```
import pandas as pd

points = [10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32]
labels = [15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48]

df = pd.DataFrame({"Баллы": points, "Итог": labels})
```

Напишите программу, которая создает X и y, разделяет данные через функцию
train_test_split() и выводит количество строк в тестовой выборке. В ответ запишите одно число.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: одно число - количество строк в тестовой выборке.

Возможное решение:

```
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split

points = [10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32]
labels = [15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48]

df = pd.DataFrame({"Баллы": points, "Итог": labels})

X = df[["Баллы"]]
y = df["Итог"]

X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.25, random_state=7)
print(len(X_test))
```

Ответ: 3

Задание 7 (исправление ошибок)
Дана строка кода, которая должна закодировать текстовый столбец "Бренд" через функцию pd.get_dummies():

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

df_encoded = pd.get_dummies(df, rows=["Бренд"])

В коде неверно записано имя параметра. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:
df_encoded = pd.get_dummies(df, columns=["Бренд"])

Ответ: df_encoded = pd.get_dummies(df, columns=["Бренд"])

Задание 8 (ввод ответа)
Даны реальные и предсказанные значения:

real = [100, 120, 160, 200]
predicted = [90, 140, 150, 210]

Найдите MAE - среднюю абсолютную ошибку. В ответ запишите одно число с одним знаком после запятой.

Ответ: 12.5

Задание 9 (выбор ответа)
Зачем в машинном обучении нужна тестовая выборка?
А. Чтобы заменить признаки целевой переменной
Б. Чтобы удалить все числовые столбцы
В. Чтобы проверить модель на данных, которые не использовались при обучении
Г. Чтобы хранить только строки с пропусками
Д. Чтобы обучать модель без признаков

Ответ: В

Задание 10 (написание кода)
Даны реальные и предсказанные значения модели регрессии:

real = [10, 20, 30, 40]
predicted = [13, 17, 33, 37]

Напишите программу, которая считает RMSE и выводит результат без дробной части. В ответ запишите одно число.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: одно число - RMSE, без дробной части.

Возможное решение:
```
from sklearn.metrics import root_mean_squared_error

real = [10, 20, 30, 40]
predicted = [13, 17, 33, 37]

rmse = root_mean_squared_error(real, predicted)
print(round(rmse))
```

Ответ: 3

Задание 11 (ввод ответа)
Даны реальные классы и прогнозы модели классификации:

```
real = ["Да", "Нет", "Да", "Да", "Нет", "Нет"]
predicted = ["Да", "Да", "Да", "Нет", "Нет", "Нет"]
```

Посчитайте, сколько прогнозов совпало с реальными классами. В ответ запишите одно число.

Ответ: 4

Задание 12 (исправление ошибок)
Дана строка кода, которая должна выбрать два столбца признаков из DataFrame:

```
X = df["Баллы", "Практика"]
```

В коде неверно выбран список столбцов. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:
```
X = df[["Баллы", "Практика"]]
```

Ответ: `X = df[["Баллы", "Практика"]]`

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Задание 13 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения про деревья решений верны? Выберите все правильные варианты ответа.
А. Лист дерева всегда содержит новый вопрос к данным
Б. max_depth ограничивает глубину дерева
В. В узле value показывает распределение объектов по классам
Г. DecisionTreeClassifier используют для задачи классификации
Д. plot_tree помогает увидеть структуру дерева
Е. Дерево решений не может работать с числовыми признаками
Ответ: Б, В, Г, Д

Задание 14 (написание кода)
Дан DataFrame с данными о студентах. Нужно обучить дерево решений и сделать прогноз для нового студента.

```
import pandas as pd
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier

data = {
    "Баллы": [45, 52, 58, 76, 84, 91],
    "Практика": [1, 2, 2, 5, 6, 8],
    "Итог": ["Нет", "Нет", "Нет", "Да", "Да", "Да"]
}

df = pd.DataFrame(data)
```

Напишите программу, которая обучает DecisionTreeClassifier(max_depth=2, random_state=3) по столбцам "Баллы" и "Практика", а затем делает прогноз для нового студента с "Баллы" "Практика" = 6. В ответ запишите один класс.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: один класс - прогноз дерева решений.

Возможное решение:

```
import pandas as pd
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier

data = {
    "Баллы": [45, 52, 58, 76, 84, 91],
    "Практика": [1, 2, 2, 5, 6, 8],
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	"Итог": ["Нет", "Нет", "Нет", "Да", "Да", "Да"] } df = pd.DataFrame(data) X = df[["Баллы", "Практика"]] y = df["Итог"] tree_model = DecisionTreeClassifier(max_depth=2, random_state=3) tree_model.fit(X, y) new_student = pd.DataFrame({"Баллы": [82], "Практика": [6]}) prediction = tree_model.predict(new_student) print(prediction[0]) Ответ: Да Задание 15 (ввод ответа) В узле дерева решений указано: value = [2, 5] class_names = ["Нет", "Да"] Первое число относится к классу "Нет", второе - к классу "Да". Какой класс встречается в этом узле чаще? В ответ запишите одно слово, без кавычек. Ответ: Да
Шкала оценивания, нижнее значение	0
Шкала оценивания, верхнее значение	15
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	9
Классификация, градиентный бустинг и нейронные сети, Модуль 4	
Количество академических часов	1
Формы контроля	Практические задания на разработку, анализ и доработку программных решений по предложенному алгоритму и описанию задачи. Практические задания по решению прикладных задач с использованием языка Python, специализированных библиотек и современных цифровых технологий. Задания открытого типа.
Диагностические инструменты	Комплекты из 15 практических заданий по теме Не менее 50% заданий составляют практико-ориентированные задания на написание программного кода Не менее 20% заданий составляют задания открытого типа Встроенная автоматизированная система проверки кода
Показатели и критерии оценивания	Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов — 15. Задание на написание программного кода считается выполненным верно, если программа успешно проходит все тесты автоматической проверки. Вывод программы должен полностью соответствовать ожидаемому результату для каждого теста (с учётом регистра символов и пробелов внутри строк). Лишние пробелы в конце строки не учитываются. Задания на исправление ошибок, определение результата работы программы и задания открытого типа считаются выполненными верно, если полученный ответ полностью соответствует эталонному ответу. Промежуточная аттестация считается пройденной при выполнении не менее 60% заданий (не менее 9 из 15 баллов). Прохождение промежуточной аттестации по модулю является обязательным условием для допуска обучающегося к итоговой аттестации.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Варианты заданий	Задание 1 (написание кода) Даны реальные классы поездок и прогнозы модели классификации: real = ["Вовремя", "Дольше", "Вовремя", "Дольше", "Вовремя", "Вовремя", "Дольше", "Дольше"] predicted = ["Вовремя", "Дольше", "Дольше", "Дольше", "Вовремя", "Вовремя", "Вовремя", "Дольше"] Напишите программу, которая считает accuracy и выводит результат с двумя знаками после точки. Входные данные: ничего не вводится. Выходные данные: одно число - accuracy с двумя знаками после точки. Возможное решение: from sklearn.metrics import accuracy_score real = ["Вовремя", "Дольше", "Вовремя", "Дольше", "Вовремя", "Вовремя", "Дольше", "Дольше"] predicted = ["Вовремя", "Дольше", "Дольше", "Дольше", "Вовремя", "Вовремя", "Вовремя", "Дольше"] accuracy = accuracy_score(real, predicted) print(round(accuracy, 2)) Ответ: 0.75 Задание 2 (исправление ошибок) Дана строка кода, которая должна построить матрицу ошибок с заданным порядком классов: matrix = confusion_matrix(real, predicted, class_names=["Вовремя", "Дольше"]) В коде неверно записано имя параметра. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку. Возможное решение: matrix = confusion_matrix(real, predicted, labels=["Вовремя", "Дольше"]) Ответ: matrix = confusion_matrix(real, predicted, labels=["Вовремя", "Дольше"]) Задание 3 (ввод ответа) Дана матрица ошибок для классов ["Вовремя", "Дольше"]:

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

matrix = [[3, 1], [2, 4]]

Строки показывают реальные классы, столбцы - прогнозы модели. Сколько поездок с реальным классом "Дольше" модель ошибочно отнесла к классу "Вовремя"? В ответ запишите одно число.

Ответ: 2

Задание 4 (выбор ответа)
Какая ситуация лучше всего описывает переобучение модели?
А. Модель не может принимать числовые признаки
Б. Модель хорошо работает на обучающих данных, но заметно хуже на новых данных
В. Модель хранит только названия столбцов
Г. Модель автоматически удаляет все строки с пропусками
Д. Модель строит только графики и не делает прогнозы

Ответ: Б

Задание 5 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения про классификацию, метрики и переобучение верны? Выберите все правильные варианты ответа.
А. Accuracy показывает долю верных прогнозов
Б. Accuracy на обучающей выборке всегда ниже accuracy на тестовой выборке
В. max_depth может ограничивать сложность дерева решений
Г. confusion_matrix используют только в задачах регрессии
Д. Тестовая выборка помогает проверить модель на данных, которые не использовались при обучении
Е. Переобучение может возникнуть, если модель слишком сильно подстроилась под обучающие данные

Ответ: А, В, Д, Е

Задание 6 (написание кода)
Дан DataFrame с данными о поездках такси:

```
import pandas as pd
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier

data = {
    "Расстояние": [3, 5, 8, 12, 18, 22],
    "Пробки": [1, 2, 3, 4, 5, 5],
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
    "Статус": ["Вовремя", "Вовремя", "Вовремя", "Дольше", "Дольше", "Дольше"]
}

df = pd.DataFrame(data)
```

Напишите программу, которая обучает DecisionTreeClassifier(max_depth=2, random_state=4) по столбцам "Расстояние" и "Пробки", а затем делает прогноз для новой поездки: Расстояние = 14, Пробки = 4. В ответ запишите один класс.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: один класс - прогноз дерева решений.

Возможное решение:

```
import pandas as pd
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier

data = {
    "Расстояние": [3, 5, 8, 12, 18, 22],
    "Пробки": [1, 2, 3, 4, 5, 5],
    "Статус": ["Вовремя", "Вовремя", "Вовремя", "Дольше", "Дольше", "Дольше"]
}

df = pd.DataFrame(data)

X = df[["Расстояние", "Пробки"]]
y = df["Статус"]

tree_model = DecisionTreeClassifier(max_depth=2, random_state=4)
tree_model.fit(X, y)

new_trip = pd.DataFrame({"Расстояние": [14], "Пробки": [4]})
prediction = tree_model.predict(new_trip)
print(prediction[0])
```

Ответ: Дольше

Задание 7 (исправление ошибок)
Дана строка кода, которая должна создать дерево решений с ограничением глубины:

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
tree_model = DecisionTreeClassifier(depth=3, random_state=7)
```

В коде неверно записано имя одного параметра. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:
```
tree_model = DecisionTreeClassifier(max_depth=3, random_state=7)
```

Ответ: tree_model = DecisionTreeClassifier(max_depth=3, random_state=7)

Задание 8 (ввод ответа)
Даны результаты дерева решений с разной глубиной:

```
import pandas as pd

data = {
    "Глубина": [1, 2, 3, 4, 5],
    "Train accuracy": [0.68, 0.78, 0.88, 0.97, 1.00],
    "Test accuracy": [0.66, 0.75, 0.82, 0.78, 0.70]
}

df_depth = pd.DataFrame(data)
```

Найдите глубину, при которой разница между accuracy на обучающей и тестовой выборках самая большая. В ответ запишите одно число.

Ответ: 5

Задание 9 (выбор ответа)
Что такое ансамбль моделей в машинном обучении?
А. Один список с названиями столбцов
Б. Модель, которая использует только один признак
В. Набор моделей, результаты которых объединяются для получения прогноза
Г. Файл с расширением .csv
Д. Команда для удаления пропусков

Ответ: В

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Задание 10 (написание кода)
Дан DataFrame с данными о поездках. Нужно обучить модель случайного леса и сделать прогноз для новой поездки.

```
import pandas as pd
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier

data = {
   "Расстояние": [2, 4, 6, 8, 11, 14, 18, 21],
   "Пробки": [1, 1, 2, 3, 4, 4, 5, 5],
   "Дождь": [0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1],
   "Статус": ["Вовремя", "Вовремя", "Вовремя", "Вовремя", "Дольше", "Дольше", "Дольше", "Дольше"]
}

df = pd.DataFrame(data)
```

Напишите программу, которая обучает RandomForestClassifier(n_estimators=30, max_depth=3, random_state=8), а затем делает прогноз для новой поездки: Расстояние = 13, Пробки = 4, Дождь = 1. В ответ запишите один класс.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: один класс - прогноз случайного леса.

Возможное решение:

```
import pandas as pd
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier

data = {
   "Расстояние": [2, 4, 6, 8, 11, 14, 18, 21],
   "Пробки": [1, 1, 2, 3, 4, 4, 5, 5],
   "Дождь": [0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1],
   "Статус": ["Вовремя", "Вовремя", "Вовремя", "Вовремя", "Дольше", "Дольше", "Дольше", "Дольше"]
}

df = pd.DataFrame(data)

X = df[["Расстояние", "Пробки", "Дождь"]]
y = df["Статус"]
```

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

```
forest_model = RandomForestClassifier(n_estimators=30, max_depth=3, random_state=8)
forest_model.fit(X, y)

new_trip = pd.DataFrame({"Расстояние": [13], "Пробки": [4], "Дождь": [1]})
prediction = forest_model.predict(new_trip)
print(prediction[0])
```

Ответ: Дольше

Задание 11 (исправление ошибок)
Дана строка кода, которая должна создать модель градиентного бустинга:

```
boosting_model = GradientBoostingClassifier(estimators=80, learning_rate=0.05, random_state=5)
```

В коде неверно записано имя одного параметра. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:

```
boosting_model = GradientBoostingClassifier(n_estimators=80, learning_rate=0.05, random_state=5)
```

Ответ: boosting_model = GradientBoostingClassifier(n_estimators=80, learning_rate=0.05, random_state=5)

Задание 12 (ввод ответа)
Даны результаты трех моделей классификации:

```
import pandas as pd

model_results = pd.DataFrame({
    "Модель": ["DecisionTree", "RandomForest", "GradientBoosting"],
    "Accuracy": [0.72, 0.78, 0.81]
})
```

Какая модель показала самое высокое accuracy? В ответ запишите название модели точно так, как оно записано в таблице.

Ответ: GradientBoosting

Задание 13 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения про нейронные сети и Keras верны? Выберите все правильные варианты ответа.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

	A. Sequential создает модель, где слои идут последовательно Б. Dense - это полносвязный слой нейронной сети В. Метод fit() запускает обучение модели Г. softmax используют только для удаления пропусков Д. Flatten может превратить изображение 28 на 28 в один длинный набор чисел Е. loss всегда хранит название целевого столбца Ответ: А, Б, В, Д Задание 14 (написание кода) Создайте простую нейросетевую модель Keras: - вход принимает 4 признака - скрытый слой Dense содержит 5 нейронов и activation="relu" - выходной слой Dense содержит 3 нейрона и activation="softmax" Напишите программу, которая создает модель и выводит количество параметров модели через count_params(). В ответ запишите одно число. Входные данные: ничего не вводится. Выходные данные: одно число - количество параметров модели. Возможное решение: import keras model = keras.Sequential([keras.layers.Input(shape=(4,)), keras.layers.Dense(5, activation="relu"), keras.layers.Dense(3, activation="softmax")]) print(model.count_params()) Ответ: 43 Задание 15 (ввод ответа) Изображение MNIST имеет размер 28 на 28 пикселей. Слой Flatten разворачивает такое изображение в один длинный набор чисел.
	Сколько чисел получится после применения Flatten к одному изображению MNIST? В ответ запишите одно число. Ответ: 784
Шкала оценивания, нижнее значение	0
Шкала оценивания, верхнее значение	15
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	9

Итоговый контроль/аттестация по ДОП	
Количество академических часов	2.00
Формы контроля	Защита итогового проекта, разработанного в рамках выполнения кейс-задачи, включает демонстрацию полученного результата и ответы на вопросы согласно утвержденному плану: Обоснование выбранной проблемы. Цель проекта и ожидаемый результат. Предложенное решение. Распределение задач между участниками. Демонстрация результата и его работоспособности. Анализ сильных сторон, недостатков и ограничений решения. Перспективы развития проекта.
Диагностические инструменты	Экспертный лист оценки проекта по установленным критериям Материалы итоговой защиты проекта

Контур Крипто
Владелец Маршеня Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Показатели и критерии оценивания	Проект оценивается по следующим критериям: соответствие заданию; проработка проекта; оригинальность решения; техническая сложность; практическая применимость; командная работа; защита (презентация) проекта. Каждый критерий оценивается по шкале от 0 до 3 баллов. Максимальное количество баллов — 21. Итоговая аттестация считается пройденной при наборе не менее 13 баллов (60% от максимального количества баллов). Подробное описание критериев, уровней оценивания и порядка выставления баллов представлено в Экспертном листе оценки проекта.
Варианты заданий	Защита итогового проекта, разработанного в ходе выполнения кейс-задачи, осуществляется в соответствии с требованиями, представленными в приложении к дополнительной образовательной программе (ДОП) в составе учебно-методического комплекса (УМК).
Шкала оценивания, нижнее значение	0.00
Шкала оценивания, верхнее значение	21.00
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	13.00

Учебно-методические материалы

Наименование поля	Значение полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей
Порядковый номер модуля	1	2	3	4
Методы, формы и технологии	Обучение реализуется на основе деятельностного, компетентностного и практико-ориентированного подходов. Освоение содержания модуля осуществляется через выполнение практических заданий по анализу данных, работу в среде Jupyter Notebook, разработку и исследование моделей машинного обучения, применение технологий искусственного интеллекта и выполнение проектов. Значительная часть учебного времени отводится практической деятельности, направленной на формирование навыков использования языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта. В образовательном процессе используются объяснение нового материала, демонстрация примеров, выполнение практических работ в Jupyter Notebook, анализ и визуализация данных, разработка и исследование моделей машинного обучения, проектная деятельность, консультации, самостоятельная работа обучающихся и разбор типовых ошибок. Обучение осуществляется в групповой форме под руководством преподавателя. В зависимости от вида учебной деятельности используются фронтальная, индивидуальная и групповая формы организации работы обучающихся. В качестве образовательных технологий используются электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, проектное обучение, технологии применения инструментов искусственного интеллекта, автоматизированная проверка заданий, интерактивные вычислительные среды (Jupyter Notebook), средства визуализации данных и результатов работы моделей, а также современные цифровые инструменты анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта.	Обучение реализуется на основе деятельностного, компетентностного и практико-ориентированного подходов. Освоение содержания модуля осуществляется через выполнение практических заданий по анализу данных, работу в среде Jupyter Notebook, разработку и исследование моделей машинного обучения, применение технологий искусственного интеллекта и выполнение проектов. Значительная часть учебного времени отводится практической деятельности, направленной на формирование навыков использования языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта. В образовательном процессе используются объяснение нового материала, демонстрация примеров, выполнение практических работ в Jupyter Notebook, анализ и визуализация данных, разработка и исследование моделей машинного обучения, проектная деятельность, консультации, самостоятельная работа обучающихся и разбор типовых ошибок. Обучение осуществляется в групповой форме под руководством преподавателя. В зависимости от вида учебной деятельности используются фронтальная, индивидуальная и групповая формы организации работы обучающихся. В качестве образовательных технологий используются электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, проектное обучение, технологии применения инструментов искусственного интеллекта, автоматизированная проверка заданий, интерактивные вычислительные среды (Jupyter Notebook), средства визуализации данных и результатов работы моделей, а также современные цифровые инструменты анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта.	Обучение реализуется на основе деятельностного, компетентностного и практико-ориентированного подходов. Освоение содержания модуля осуществляется через выполнение практических заданий по анализу данных, работу в среде Jupyter Notebook, разработку и исследование моделей машинного обучения, применение технологий искусственного интеллекта и выполнение проектов. Значительная часть учебного времени отводится практической деятельности, направленной на формирование навыков использования языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта. В образовательном процессе используются объяснение нового материала, демонстрация примеров, выполнение практических работ в Jupyter Notebook, анализ и визуализация данных, разработка и исследование моделей машинного обучения, проектная деятельность, консультации, самостоятельная работа обучающихся и разбор типовых ошибок. Обучение осуществляется в групповой форме под руководством преподавателя. В зависимости от вида учебной деятельности используются фронтальная, индивидуальная и групповая формы организации работы обучающихся. В качестве образовательных технологий используются электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, проектное обучение, технологии применения инструментов искусственного интеллекта, автоматизированная проверка заданий, интерактивные вычислительные среды (Jupyter Notebook), средства визуализации данных и результатов работы моделей, а также современные цифровые инструменты анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта.	Обучение реализуется на основе деятельностного, компетентностного и практико-ориентированного подходов. Освоение содержания модуля осуществляется через выполнение практических заданий по анализу данных, работу в среде Jupyter Notebook, разработку и исследование моделей машинного обучения, применение технологий искусственного интеллекта и выполнение проектов. Значительная часть учебного времени отводится практической деятельности, направленной на формирование навыков использования языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта. В образовательном процессе используются объяснение нового материала, демонстрация примеров, выполнение практических работ в Jupyter Notebook, анализ и визуализация данных, разработка и исследование моделей машинного обучения, проектная деятельность, консультации, самостоятельная работа обучающихся и разбор типовых ошибок. Обучение осуществляется в групповой форме под руководством преподавателя. В зависимости от вида учебной деятельности используются фронтальная, индивидуальная и групповая формы организации работы обучающихся. В качестве образовательных технологий используются электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, проектное обучение, технологии применения инструментов искусственного интеллекта, автоматизированная проверка заданий, интерактивные вычислительные среды (Jupyter Notebook), средства визуализации данных и результатов работы моделей, а также современные цифровые инструменты анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта.
Методические разработки (представлены в качестве приложения к ДОП)	Методические разработки модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают описание модуля, ноутбуки преподавателя, содержащие сценарии и планы проведения учебных занятий, теоретический материал, практические задания, методические рекомендации по организации и проведению занятий, а также рекомендации по выполнению индивидуальных и командных проектов. Отдельными приложениями представлены материалы для самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации. В состав методических разработок также входят формы контроля, показатели и критерии оценивания, возможные решения, а также инструкции по организации образовательного процесса, работе с образовательной платформой и системой автоматической проверки заданий.	Методические разработки модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают описание модуля, ноутбуки преподавателя, содержащие сценарии и планы проведения учебных занятий, теоретический материал, практические задания, методические рекомендации по организации и проведению занятий, а также рекомендации по выполнению индивидуальных и командных проектов. Отдельными приложениями представлены материалы для самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации. В состав методических разработок также входят формы контроля, показатели и критерии оценивания, возможные решения, а также инструкции по организации образовательного процесса, работе с образовательной платформой и системой автоматической проверки заданий.	Методические разработки модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают описание модуля, методические рекомендации по организации и проведению практических занятий, индивидуальных и командных проектов, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации. В состав методических разработок входят рекомендации по проведению занятий, краткое изложение теоретического материала, методические указания по выполнению заданий, формы контроля, показатели и критерии оценивания, возможные решения, а также инструкции по организации образовательного процесса, работе с образовательной платформой и системой автоматической проверки заданий.	Методические разработки модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают описание модуля, поурочные планы учебных занятий, методические рекомендации по организации и проведению практических занятий, индивидуальных и командных проектов, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации, а также методические рекомендации по организации и проведению кейс-задачи . В состав методических разработок входят рекомендации по проведению занятий, краткое изложение теоретического материала, методические указания по выполнению заданий, формы контроля, показатели и критерии оценивания, возможные решения, а также инструкции по организации образовательного процесса, работе с образовательной платформой и системой автоматической проверки заданий.

Контур.Крипто владелец Марценя Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026 серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Материалы модуля (представлены в качестве приложения к ДОП)	Материалы модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают учебные ноутбуки обучающихся, презентационные материалы (при наличии), материалы практических занятий, индивидуальных и командных проектов, самостоятельной работы обучающихся. В состав материалов входят описания заданий, необходимые учебные и справочные материалы, наборы данных, а также дополнительные материалы и файлы, используемые при освоении содержания модуля.	Материалы модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают учебные ноутбуки обучающихся, презентационные материалы (при наличии), материалы практических занятий, индивидуальных и командных проектов, самостоятельной работы обучающихся. В состав материалов входят описания заданий, необходимые учебные и справочные материалы, наборы данных, а также дополнительные материалы и файлы, используемые при освоении содержания модуля.	Материалы модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают учебные ноутбуки обучающихся, презентационные материалы (при наличии), материалы практических занятий, индивидуальных и командных проектов, самостоятельной работы обучающихся. В состав материалов входят описания заданий, необходимые учебные и справочные материалы, наборы данных, а также дополнительные материалы и файлы, используемые при освоении содержания модуля.	Материалы модуля представлены в виде приложений к ДОП и включают учебные ноутбуки обучающихся, презентационные материалы (при наличии), материалы практических занятий, индивидуальных и командных проектов, самостоятельной работы обучающихся, а также материалы кейс-задачи. В состав материалов входят описания заданий, необходимые учебные и справочные материалы, наборы данных, а также дополнительные материалы и файлы, используемые при освоении содержания модуля.
Учебная литература	Мэтиз, Э. Изучаем Python: программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. 3-е изд. / Эрик Мэтиз; пер. с англ. Е. П. Матвеев; ил. Л. Ю. Егорова. — Москва : Питер, 2022. — 512 с. Васильев, А. Н. Программирование на Python в примерах и задачах / Алексей Николаевич Васильев. — Москва : Бомбора, 2023. — 616 с. Любанович, Б. Простой Python. Современный стиль программирования. 2-е изд. / Билл Любанович; пер. с англ. И. А. Пальти, Е. В. Зазноба; ил. Н. Гринчик. — Москва : Питер, 2022. — 592 с.	Маккини, У. Python и анализ данных. Третье издание / Уэс Маккини; пер. с англ. А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 536 с. Жерон, О. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем. 2-е изд. / Орельен Жерон; пер. с англ. Ю. Н. Артеменко. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 1040 с. Вандер Плас, Дж. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение / Джейк Вандер Плас; пер. с англ. — Москва : Питер, 2022. — 576 с. Гудфеллоу, И. Глубокое обучение / Иэн Гудфеллоу, Йошуа Бенджио, Аарон Курвилль; пер. с англ. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с.	Маккини, У. Python и анализ данных. Третье издание / Уэс Маккини; пер. с англ. А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 536 с. Жерон, О. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем. 2-е изд. / Орельен Жерон; пер. с англ. Ю. Н. Артеменко. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 1040 с. Вандер Плас, Дж. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение / Джейк Вандер Плас; пер. с англ. — Москва : Питер, 2022. — 576 с. Гудфеллоу, И. Глубокое обучение / Иэн Гудфеллоу, Йошуа Бенджио, Аарон Курвилль; пер. с англ. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с.	Маккини, У. Python и анализ данных. Третье издание / Уэс Маккини; пер. с англ. А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 536 с. Жерон, О. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем. 2-е изд. / Орельен Жерон; пер. с англ. Ю. Н. Артеменко. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 1040 с. Вандер Плас, Дж. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение / Джейк Вандер Плас; пер. с англ. — Москва : Питер, 2022. — 576 с. Гудфеллоу, И. Глубокое обучение / Иэн Гудфеллоу, Йошуа Бенджио, Аарон Курвилль; пер. с англ. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Политика использования инструментов искусственного интеллекта Получателями поддержки при освоении дополнительной общеобразовательной программы

(входит в состав Учебно-методического комплекса)

1. Общие положения

1.1. Настоящая Политика устанавливает единые требования к использованию инструментов искусственного интеллекта (далее – ИИ-инструменты) Получателями поддержки при освоении дополнительной общеобразовательной программы (далее – Программа) и является локальным нормативным актом Исполнителя, обязательным для исполнения в рамках Договора оказания платных образовательных услуг (далее – Договор).

1.2. Политика входит в состав Учебно-методического комплекса Программы и размещается на Образовательной платформе в открытом доступе.

1.3. Ознакомление с Политикой и принятие обязательств по ее соблюдению является неотъемлемым условием зачисления Получателя поддержки на Программу.

1.4. Политика разработана в целях обеспечения объективности оценки результатов обучения, формирования у Получателей поддержки навыков критического мышления и академической честности, защиты интеллектуальной собственности и персональных данных, предотвращения нарушений, связанных с недобросовестным использованием ИИ-инструментов.

1.5. Действие Политики распространяется на все виды учебной деятельности, предусмотренные учебным планом Программы, включая теоретическую подготовку, практические работы, выполнение заданий текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации, а также Итоговое тестирование и социологическое исследование (ИТиСИ).

2. Термины и определения

2.1. ИИ-инструменты – программное обеспечение, веб-сервисы, мобильные приложения и иные цифровые инструменты, функционирующие на основе технологий искусственного интеллекта (включая генеративные нейросети, интеллектуальные помощники для написания кода, алгоритмы машинного обучения).

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

2.2. Получатель поддержки – физическое лицо, зачисленное на обучение по Программе в соответствии с Договором.

2.3. Исполнитель – Общество с ограниченной ответственностью «Учи.Дома».

2.4. Образовательная платформа – платформа, принадлежащая Исполнителю, расположенная по адресу https://app.doma.uchi.ru/, с использованием которой осуществляется обучение по Программе.

2.5. Кейс-задача – практико-ориентированное задание, не имеющее единственного верного ответа, предполагающее поиск и предложение наиболее оптимального и аргументированного решения.

2.6. ИТиСИ – Итоговое тестирование и социологическое исследование, проводимое в целях независимой оценки результатов обучения.

2.7. Договор – Договор оказания платных образовательных услуг, заключенный между Исполнителем и законным представителем Получателя поддержки или Получателем поддержки в рамках Мероприятия.

2.8. Мероприятие – мероприятие, направленное на реализацию дополнительных образовательных программ, разработанных для обучения школьников 8-11 классов и обучающихся по программам среднего профессионального образования по дополнительному курсу по современным языкам программирования, технологиям искусственного интеллекта и робототехнике, в части достижения результата предоставления субсидии.

2.9. Федеральный оператор – уполномоченная организация, выполняющая функции по организационно-финансовому, информационному и технологическому обеспечению функционирования системы полной или частичной компенсации затрат на обучение по дополнительным образовательным программам – Автономная некоммерческая организация «Университет национальной технологической инициативы 2035».

3. Общие принципы использования ИИ-инструментов

3.1. Использование ИИ-инструментов допускается исключительно как вспомогательный инструмент для повышения эффективности обучения. Оно не может подменять собой самостоятельное формирование у Получателя поддержки знаний, умений и навыков, предусмотренных Программой.

3.2. Получатель поддержки несет полную ответственность за достоверность, корректность и оригинальность представленных к оценке результатов учебной деятельности, вне зависимости от того, использовались ли ИИ-инструменты при их подготовке.

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

3.3. Использование ИИ-инструментов не освобождает Получателя поддержки от необходимости критической проверки и верификации полученных результатов. Получатель поддержки обязан проверить сгенерированный код, факты, ссылки и любые иные выходные данные на предмет ошибок, неточностей и вымышленных фактов или несуществующих ссылок.

3.4. Получатель поддержки должен осознавать, что ИИ-инструменты не создают новых знаний, а лишь компилируют и перерабатывают существующие данные на основе статистических алгоритмов. ИИ не может заменить самостоятельное мышление и понимание предмета.

3.5. При использовании ИИ-инструментов Получатель поддержки обязан соблюдать требования законодательства о персональных данных и не загружать в них персональные данные, коммерческую тайну или иную конфиденциальную информацию.

4. Перечень видов учебной деятельности, при выполнении которых использование ИИ-инструментов допускается

4.1. Использование ИИ-инструментов допускается при выполнении следующих видов учебной деятельности:

4.1.1. Теоретическая подготовка – для переформулирования, структурирования и углубленного объяснения теоретического материала. Получатель поддержки обязан проверить полученные разъяснения по официальным источникам.

4.1.2. Поиск и резюмирование информации – для быстрого поиска и резюмирования общедоступной информации, а также для поиска дополнительных источников. Получатель поддержки обязан указать ссылки на все первоисточники.

4.1.3. Освоение примеров и синтаксиса – для уточнения примеров на нейтральных данных, не связанных с решаемой учебной задачей.

4.1.4. Отладка и рефакторинг собственных разработок – для поиска ошибок в собственном коде и получения рекомендаций по их исправлению. Запрещается использовать ИИ для генерации кода вместо собственного неработающего решения.

4.1.5. Работа с кодом, сгенерированным ИИ – для критического анализа, проверки, исправления и улучшения кода, созданного ИИ-инструментом.

5. Перечень видов учебной деятельности, при выполнении которых использование ИИ-инструментов запрещено

5.1. Использование ИИ-инструментов категорически запрещено при выполнении следующих видов учебной деятельности:

Контур.Крипто
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

5.1.1. Решение задач текущего контроля.

5.1.2. Прохождение промежуточной аттестации по итогам модулей.

5.1.3. Прохождение итоговой аттестации по Программе (включая защиту проекта, итоговое тестирование).

5.1.4. Прохождение Итогового тестирования и социологического исследования (ИТиСИ). Нарушение данного запрета является грубым нарушением условий участия в Мероприятии.

5.1.5. Формирование готового решения Кейс-задачи.

5.1.6. Формирование готовых решений для выполнения практических заданий (кода, скрипта, модели, конфигурации).

5.1.7. Загрузка персональных данных или иной конфиденциальной информации, а также использование ИИ-инструментов для создания контента, который может нарушать исключительные права третьих лиц.

5.1.8. Использование ИИ для подмены личности или обхода процедур идентификации, включая ИТиСИ.

5.1.9. Поиск готовых решений при участии в соревновательных форматах обучения и иных дополнительных мероприятиях (в том числе мероприятиях экосистемы обучения), если использование ИИ-инструментов прямо не разрешено условиями проведения такого мероприятия.

6. Последствия нарушения Политики

6.1. Обнаружение факта использования ИИ-инструментов в видах деятельности, указанных в разделе 5, является основанием для: аннулирования результата работы с выставлением оценки «неудовлетворительно» (0 баллов); недопуска Получателя поддержки к следующему этапу аттестации (в случае нарушения при промежуточной или итоговой аттестации).

6.2. В случае выявления факта использования ИИ-инструментов при прохождении ИТиСИ, информация незамедлительно направляется Федеральному оператору.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

6.3. Повторное (более 2 раз) нарушение Политики в течение одного учебного года является основанием для рассмотрения вопроса об отчислении Получателя поддержки в порядке, установленном Договором и законодательством Российской Федерации.

7. Порядок действий преподавателя при выявлении нарушения

7.1. При обнаружении признаков, указывающих на возможное использование ИИ-инструментов (в том числе на основании уведомлений системы автоматизированного контроля), преподаватель фиксирует эти признаки.

7.2. Выявленные признаки являются техническими индикаторами, требующими последующего анализа, и не являются автоматическим доказательством нарушения.

7.3. При наличии достаточных оснований преподаватель направляет Получателю поддержки запрос о предоставлении письменного или устного пояснения по логике выполнения работы. Получатель поддержки обязан предоставить запрашиваемое пояснение в установленный преподавателем срок (не позднее 1 рабочего дня).

8. Заключительные положения

8.1. Настоящая Политика является неотъемлемой частью УМК Программы и локальным нормативным актом Исполнителя. Политика вступает в силу с момента начала реализации Программы.

8.2. Информирование Получателей поддержки о положениях Политики осуществляется на первом занятии, а также путем размещения текста Политики на Образовательной платформе.

8.3. Изменения в Политику вносятся в порядке, установленном для внесения изменений в УМК Программы, и доводятся до сведения Получателя поддержки через Образовательную платформу не позднее чем за 5 рабочих дней до даты вступления изменений в силу.

8.4. Во всем, что не урегулировано настоящей Политикой, применяются положения Договора и действующего законодательства Российской Федерации.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Маршеня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027