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 (Обучающиеся СПО) Офлайн
3.	Название каждой ДОП Комплекта ДОП	Анализ данных и ИИ Старт (базовый уровень, СПО) Анализ данных и ИИ Про (продвинутый уровень, СПО)
4.	Вид ДОП входящих в Комплект ДОП	Дополнительные общеобразовательные программы
5.	Ссылка на Курс	https://futurecode.uchi.ru/python-ai-spo-offline/
6.	Форма обучения	Очная
7.	Формат обучения	Офлайн
8.	Целевая аудитория ДОП	Обучающиеся по программам СПО
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</p> Дополнительные общеобразовательные программы «Анализ данных и ИИ Старт (базовый уровень, СПО)» и «Анализ данных и ИИ Про (продвинутый уровень, СПО)» имеют техническую направленность и относятся к направлению обучения «Технологии искусственного интеллекта».</p> Программы ориентированы на студентов 1–4 курсов организаций среднего профессионального образования 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. </p> 2) краткое описание цели и содержания каждой ДОП</p> Анализ данных и ИИ Старт (базовый уровень, обучающиеся СПО) </p> Цель программы — формирование у обучающихся по программам среднего профессионального образования специализированных знаний и практических навыков программирования на языке Python, развитие алгоритмического мышления, профессиональных цифровых компетенций, навыков ответственного использования ИИ-технологий и подготовка к профессиональной деятельности в сфере информационных технологий через решение практических задач и выполнение проектов. Программа направлена на освоение языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта, изучение методов анализа и подготовки данных, моделей машинного обучения для решения задач классификации и регрессии, ансамблевых методов, градиентного бустинга, нейросетевых моделей и современных ИИ-систем, выполнение практических работ по анализу данных, подготовке данных, обучению, оценке и применению моделей машинного обучения и нейронных сетей, развитие навыков проектной деятельности посредством выполнения индивидуальных и командных проектов, а также формирование практического опыта разработки интеллектуальных программных решений с учетом возрастных особенностей обучающихся, их уровня подготовки и образовательных потребностей.</p> Содержание</p> 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 и визуализации данных. Изучение основных технологий искусственного интеллекта, моделей машинного обучения для решения задач классификации и регрессии, деревьев решений, ансамблевых методов, градиентного бустинга, нейросетевых моделей и современных ИИ-систем. Выполнение практических работ по анализу данных, подготовке данных для машинного обучения, обучению, оценке и сравнению моделей машинного обучения, а также изучение принципов построения и обучения нейронных сетей, включая работу с признаками, целевыми переменными, весами, эпохами и функциями ошибок. 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.</p> Анализ данных и ИИ Про (продвинутый уровень, СПО)</p> Цель программы — формирование у обучающихся по программам среднего профессионального образования углубленных знаний и практических навыков программирования на языке Python, совершенствование алгоритмического мышления, развитие профессиональных цифровых компетенций, навыков ответственного использования ИИ-технологий и подготовка к профессиональной деятельности в сфере информационных технологий через решение практико-ориентированных задач повышенной сложности и выполнение проектов. Программа направлена на углубленное изучение языка программирования Python, объектно-ориентированного программирования, алгоритмов и структур данных, современных технологий разработки программного обеспечения, веб-разработки и работы с данными, развитие навыков проектной деятельности посредством выполнения индивидуальных и командных проектов, формирование практического опыта разработки прикладных программных решений и полноценных программных продуктов, 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.</p> Содержание</p> Углублённое изучение языка Python, объектно-ориентированного программирования, структур данных и алгоритмов. Освоение функций, модулей, областей видимости и принципов организации программ. Изучение и практическое

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

		применение алгоритмов поиска и сортировки, а также оценки их сложности. Работа с файлами, форматами JSON и CSV, регулярными выражениями, тестированием и логированием программ. Освоение работы с API и парсинга данных, а также систем контроля версий. Изучение разработки графических интерфейсов с использованием PyQt. Работа с базами данных: SQL и выполнение запросов, взаимодействие Python с базами данных. Изучение веб-разработки с использованием Flask: создание веб-приложений, маршрутизация, шаблонизация и обработка форм. Работа с SQLAlchemy и основами ORM. Изучение структуры веб-приложений и развертывания проектов. Решение задач повышенной сложности, направленных на развитие алгоритмического мышления и навыков разработки реальных программных продуктов. Использование ИИ-инструментов в программировании. Выполнение индивидуальных и командных учебных проектов. Решение кейс-задачи — выполнение практического задания по решению проблемной ситуации в рамках направления обучения.</p> 3) описание требований и рекомендаций для обучения по ДОП</p> Анализ данных и ИИ Старт (базовый уровень, СПО)</p> 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.</p> Анализ данных и ИИ Про (продвинутый уровень, СПО)</p> 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.</p> </p> 4) краткое описание результатов обучения в свободной форме, включая описание практико-ориентированного характера каждой ДОП</p> Анализ данных и ИИ Старт (базовый уровень, СПО)</p> По итогам освоения программы обучающиеся будут знать язык программирования Python как инструмент анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта, понимать принципы обработки, очистки и визуализации данных, построения и оценки моделей машинного обучения для решения задач регрессии и классификации, познакомятся с библиотеками NumPy, Pandas, Matplotlib и Seaborn, а также приобретут навыки анализа данных, подготовки данных для обучения моделей, применения современных ИИ-инструментов, ответственного использования технологий искусственного интеллекта и выполнения индивидуальных и командных проектов.</p> Программа носит практико-ориентированный характер и предусматривает освоение современных методов анализа и подготовки данных, выполнение практических работ с использованием реальных наборов данных, построение, обучение и оценку моделей машинного обучения, применение технологий искусственного интеллекта для решения прикладных задач, выполнение индивидуальных и командных проектов, а также решение кейс-задач, ориентированных на профессиональные сценарии применения анализа данных и искусственного интеллекта.</p> Анализ данных и ИИ Про (продвинутый уровень, СПО)</p> По итогам освоения программы обучающиеся будут знать современные методы анализа данных и машинного обучения, понимать принципы построения, обучения и оценки моделей регрессии, классификации, 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, применения технологий компьютерного зрения, ответственного использования ИИ-инструментов и выполнения индивидуальных и командных проектов и прикладных кейс-задач.</p> Программа носит практико-ориентированный характер и предусматривает углубленное изучение современных методов анализа данных и 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 профессиональных конкурсах, чемпионатах и соревнованиях в сфере анализа данных, искусственного интеллекта и информационных технологий с учетом уровня подготовки и образовательных потребностей обучающихся.</p>

Основные данные ДОП: БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

№ п/п	Наименование поля	Значение поля
1.	Название ДОП	Анализ данных и ИИ Старт (базовый уровень, СПО)
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 ранней оценки риска отчисления студентов Описание проблемной ситуации: Образовательные организации работают с большим количеством студентов. У каждого студента может быть своя траектория: разный уровень подготовки, разные результаты поступления, разная учебная нагрузка, финансовые обстоятельства и разные результаты первого семестра. Если риск отчисления заметить слишком поздно, студент может не успеть получить помощь: консультацию, учебную поддержку, пересдачу, изменение плана работы или разговор с куратором. Поэтому важно заранее видеть группы студентов, которым может понадобиться дополнительное внимание. Команде нужно разработать решение на основе данных, которое поможет изучить учебные показатели студентов, найти закономерности и построить модель машинного обучения для предварительной оценки риска отчисления. Цель решения: Разработать командное аналитическое решение, которое помогает образовательной организации анализировать данные о студентах, находить важные признаки, строить модель классификации и объяснять, какие студенты могут потребовать дополнительной поддержки. Модель не должна принимать решения о студенте вместо преподавателя, куратора или администрации. Она может быть только вспомогательным инструментом, который помогает заранее заметить возможный риск и аккуратно организовать поддержку. 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 познакомились с нейронными сетями. В этой кейс-задаче нужно объединить эти навыки в один командный проект. Команда получает датасет students_dropout.csv, анализирует его, готовит данные, строит модель классификации и объясняет результаты понятным языком. Одна строка датасета описывает одного студента. Данные включают часть сведений о поступлении, финансовом статусе и результатах первого семестра. Целевой признак для основной модели - Risk. Значение 1 означает риск отчисления. Значение 0 означает, что студент относится к классу без риска в рамках этого датасета. 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. Описание столбцов датасета: Course - код образовательной программы, на которую поступил студент. Daytime/evening attendance - формат обучения. Значение 1 означает дневное обучение, значение 0 означает вечернее обучение. Previous qualification - тип предыдущего образования студента. Previous qualification (grade) - оценка или балл за предыдущую квалификацию. Единицы измерения: баллы в исходной шкале датасета. Admission grade - вступительный балл студента при поступлении. Единицы измерения: баллы в исходной шкале датасета. Displaced - признак того,

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 студент учится не в привычном месте проживания или был вынужден переехать. Значение 1 означает да, значение 0 означает нет. Debtor - наличие задолженности по оплате или финансовым обязательствам. Значение 1 означает да, значение 0 означает нет. Tuition fees up to date - актуальность оплаты обучения. Значение 1 означает, что оплата актуальна, значение 0 означает, что есть проблема с оплатой. Scholarship holder - получает ли студент стипендию. Значение 1 означает да, значение 0 означает нет. Age at enrollment - возраст студента на момент поступления. International - является ли студент иностранным студентом. Значение 1 означает да, значение 0 означает нет. Curricular units 1st sem (enrolled) - количество учебных дисциплин или модулей, на которые студент был записан в первом семестре. Curricular units 1st sem (approved) - количество дисциплин или модулей, успешно закрытых студентом в первом семестре. Curricular units 1st sem (grade) - средняя оценка студента за дисциплины первого семестра. Единицы измерения: баллы в исходной шкале датасета. Risk - целевой столбец для задачи классификации. Значение 1 означает риск отчисления, значение 0 означает отсутствие риска в рамках датасета. Вопросы и задания: 1. Какую проблему решает ваша команда и почему эта проблема важна для образовательной организации и студентов? 2. Какие данные есть в датасете? Опишите основные столбцы и целевой признак Risk. 3. Какие столбцы можно использовать как признаки, а какой столбец является целевым? Объясните свой выбор. 4. Какие проблемы в данных вы обнаружили? Выполните необходимую предобработку данных или объясните, почему отдельные шаги предобработки не требуются. 5. Какие закономерности вы нашли с помощью таблиц, группировок или графиков? 6. Какие признаки вы использовали для обучения модели и почему выбрали именно их? 7. Какую модель классификации вы построили? Покажите результат ее работы. 8. Какие метрики качества вы использовали и что они говорят о модели? 9. В каких случаях модель может ошибаться? Какие ограничения есть у вашего решения? 10. Как куратор или преподаватель может использовать результат модели без передачи ей итогового решения о студенте? 11. Как можно улучшить решение в будущем? 12. 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
		туациях прогноз Risk = 1 нужно проверять особенно внимательно. Критерии оценки: Проблема сформулирована и связана с ранней оценкой риска отчисления студентов - 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 преподавателя, куратора или учебного отдела. Данные могут быть неполными, неточными или смещенными. Поэтому результаты модели нужно интерпретировать осторожно и сравнивать с реальной учебной ситуацией. При обучении модели нельзя использовать столбец Risk как признак. Этот столбец является правильным ответом для обучения и проверки модели. 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»).

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01bc3191c94f3cb04e6f27cc010aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

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 методов анализа и подготовки данных, моделей машинного обучения для решения задач классификации и регрессии, ансамблевых методов, градиентного бустинга, нейросетевых моделей и современных ИИ-систем, выполнение практических работ по анализу данных, подготовке данных, обучению, оценке и применению моделей машинного обучения и нейронных сетей, развитие навыков проектной деятельности посредством выполнения индивидуальных и командных проектов, а также формирование практического опыта разработки интеллектуальных программных решений 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, профессиональных цифровых компетенций, навыков ответственного использования ИИ-технологий и подготовке к профессиональной деятельности в сфере информационных технологий
2.	Цель и задачи ДОП	Цель программы: Формирование у обучающихся по программам среднего профессионального образования специализированных знаний и практических навыков программирования на языке Python, развитие алгоритмического мышления, профессиональных цифровых компетенций, навыков ответственного использования ИИ-технологий и подготовка к профессиональной деятельности в сфере информационных технологий через решение практических задач и выполнение проектов. Задачи программы: Обучающие задачи: 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, градиентный бустинг 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; 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 практические задачи анализа данных и применения технологий искусственного интеллекта, и защите полученных результатов. Развивающие задачи: 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 задачи: 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 подготовке к профессиональной деятельности 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, обучения, оценки качества и практического применения нейронных сетей; об этических аспектах, вопросах безопасности, конфиденциальности данных и ограничениях моделей искусственного интеллекта; о возможностях профессиональной деятельности в сфере анализа данных, машинного обучения и технологий искусственного интеллекта. 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, градиентный бустинг 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, 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 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, градиентный бустинг и основы нейросетевых моделей при решении практических задач анализа данных и машинного обучения; разрабатывать, обучать, оценивать качество и применять нейронные сети при решении практических задач; 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 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

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

		проектной, исследовательской и командной деятельности при выполнении индивидуальных и командных проектов. Формируемые компетенции Программа ориентирована на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта. Общие компетенции ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде. ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. Профессиональные компетенции ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием. ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием. ПК 1.5. Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств. ПК 1.6. Выполнять тестирование программного кода. ПК 2.4. Формировать требования хранилищ банка данных для обучения. ПК 2.5. Подготавливать данные для базы знаний. ПК 3.1. Осуществлять выбор готовых моделей искусственного интеллекта. ПК 3.2. Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта. ПК 3.3. Проводить обучение и последующую калибровку готовых моделей искусственного интеллекта. ПК 3.4. Контролировать результат обучения.
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	13	1	8	3	1
2.		Строки и списки	6	1	3	2	0
3.		Библиотеки и файлы	7	1	4	2	0
4.		Структуры данных	7	0	4	2	1
5.		Использование ИИ-инструментов	2	0	1	1	0
6.		Промежуточная аттестация	1	0	0	0	1
7.	Модуль 2 Анализ данных и введение в машинное обучение	Библиотеки NumPy и Pandas	14	1	8	4	1
8.		Визуализация данных	10	1	5	3	1
9.		Командный проект	6	0	4	2	0
10.		Основы машинного обучения	5	1	3	1	0
11.		Промежуточная аттестация	1	0	0	0	1
12.	Модуль 3 Регрессия, классификация и деревья решений	Регрессия и анализ данных	14	1	8	4	1
13.		Основы классификации	9	1	5	2	1
14.		Деревья решений	5	0	3	2	0
15.		Оценка качества моделей классификации	7	1	4	2	0
16.		Промежуточная аттестация	1	0	0	0	1
17.	Модуль 4 Классификация, градиентный бустинг и нейронные сети	Полный цикл разработки модели классификации	4	1	1	1	1
18.		Ответственное использование ИИ-инструментов	2	0	1	1	0
19.		Ансамблирование и градиентный бустинг	8	1	5	2	0
20.		Основы нейронных сетей и обучение моделей	14	1	8	4	1
21.		Кейс-задача	7	0	5	2	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

22.	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				

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, библиотеки и модули Python (import), работу с внешними файлами (open(), read(), write()), словари и вложенные структуры данных, обработку данных из файлов, 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 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;	Основы Python	Знакомство с понятием искусственного интеллекта, анализа данных и машинного обучения. Роль языка Python как инструмента для решения задач в области ИИ и анализа данных. Знакомство со средой разработки Jupyter Notebook: структура ячеек (Code и Markdown), выполнение кода, навигация по ноутбуку. Переменные и правила их именования. Команды ввода input() и вывода print(). Основные типы данных: целые числа int, вещественные числа float, строки str, логический тип bool. Преобразование типов данных. Арифметические операции: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень. Операции со строками: конкатенация, дублирование, вычисление длины строки с помощью len(). Форматирование строк с использованием f-строк. Логические выражения и операции сравнения. Условный оператор if, ветвление с использованием elif и else. Составные условия с применением логических операторов and, or, not. Проверка принадлежности значения диапазону. Цикл while: синтаксис, условие продолжения, организация ввода данных до стоп-сигнала. Использование счетчика и накопителя в цикле. Цикл for и функция range(): генерация последовательности чисел, перебор элементов, выполнение действия заданное количество раз. Вложенные циклы. Структура учебной задачи по программированию: условие (легенда), входные данные, выходные данные, примеры ввода и вывода, ограничения. Роль автопроверки и требования к точности формата вывода. Анализ типичных ошибок: лишний текст в выводе, подсказки внутри input(), неверные знаки препинания, ошибки на границах условий.	Теоретическая подготовка	1
		Решение задач на ввод и вывод данных. Решение задач на использование переменных и типов данных. Решение задач на арифметические вычисления. Решение задач на использование f-строк для форматированного вывода. Решение задач на применение условных операторов. Решение задач с циклами while и for. Решение задач на использование счетчиков и накопителей. Решение задач на обработку последовательности чисел до стоп-сигнала. Решение задач на нахождение суммы и количества элементов. Разработка программ по заданному условию. Анализ и исправление ошибок в программном коде. Проверка решения на примерах из условия и на граничных значениях.	Практическая работа	8

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

познакомить с возможностями использования ИИ-инструментов при разработке программ и анализе данных; развить навыки проектной деятельности при выполнении индвидуального проекта. Планируемые результаты обучения По итогам освоения модуля обучающийся будет: знать: 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 библиотек и модулей Python (import); основы работы с внешними файлами (open(), read(), write()); структуру словарей и вложенных структур данных; 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; подключать библиотеки и модули Python; читать данные из файлов и записывать результаты обработки; использовать словари и вложенные структуры данных; 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 работы с библиотеками и модулями Python; навыками работы с внешними файлами;		Выполнение тестовых заданий на понимание структуры учебной задачи, форматов ввода и вывода. Выполнение тестовых заданий на определение типов данных, результатов арифметических и логических выражений. Выполнение тестовых заданий на сопоставление конструкций языка Python (условные операторы, циклы) и их назначения. Изучение дополнительных материалов по теме. Подготовка к текущему контролю по теме.	Самостоятельная работа	3
		Решение задач на ввод и вывод данных. Решение задач на использование переменных и типов данных. Решение задач на арифметические вычисления с округлением. Решение задач на применение условных операторов для разметки данных. Решение задач на использование циклов while и for. Решение задач с накоплением суммы и подсчетом количества. Решение задач на использование счетчиков и накопителей. Разработка программ по заданному условию.	Текущий контроль	1
	Строки и списки	Строки как последовательность символов. Индексация строк: положительные и отрицательные индексы. Срезы строк: извлечение подстроки, указание начала, конца и шага. Основные методы строк: lower(), upper(), strip(), replace(), split(), join(), find(), count(), startswith(), endswith(), isdigit(). Очистка текстовых значений: удаление пробелов по краям, приведение к одному регистру. Списки как структура для хранения нескольких значений. Индексация списков. Основные методы списков: append(), insert(), remove(), pop(), clear(). Проверка наличия элемента с помощью оператора in. Подсчет вхождений с помощью count(). Поиск индекса элемента с помощью index(). Сортировка списков с использованием sorted(). Обход списков с помощью цикла for. Создание пользовательских функций с помощью ключевого слова def. Параметры функции и возврат значения через return. Отличие print() от return. Локальные переменные внутри функции. Написание функций для повторяющихся вычислений: вычисление среднего, проверка условий, расчет процента выполнения, нормализация текста.	Теоретическая подготовка	1
		Решение задач на индексацию и срезы строк. Решение задач на применение методов строк для очистки и преобразования текста. Решение задач на разбиение строк в списки. Решение задач на создание и заполнение списков. Решение задач на добавление и удаление элементов списка. Решение задач на фильтрацию списков по условию. Решение задач на агрегацию данных списка (сумма, среднее, максимум, минимум). Решение задач на сортировку списков. Решение задач на создание функций с одним и несколькими параметрами. Решение задач на функции, возвращающие числовые и строковые значения. Решение задач на использование функций в программах обработки данных.	Практическая работа	3
		Решение задач на очистку строк и приведение регистра. Решение задач на создание списков и выполнение операций над ними. Решение задач на фильтрацию и агрегацию данных списков. Решение задач на создание пользовательских функций для повторяющихся расчетов. Решение задач на применение функций для классификации данных и генерации статусов. Выполнение тестовых заданий на знание методов строк и списков. Выполнение тестовых заданий на понимание механизма работы пользовательских функций (параметры, return).	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

навыками использования словареи и вложенных структур данных; навыками применения ИИ-инструментов в процессе разработки; навыками проектной деятельности при выполнении индивидуального проекта.	Библиотеки и файлы	Понятие модуля и библиотеки в Python. Способы импорта модулей: import module, import module as alias, from module import function. Использование стандартных библиотек: math (математические функции: sqrt, ceil, floor, fabs), random (генерация случайных чисел: choice, randint, seed), statistics (статистические расчеты: mean). Контекстный менеджер with для работы с файлами. Режимы открытия файлов: чтение r, запись w, дозапись a. Чтение файла целиком с помощью read(). Чтение файла построчно с помощью цикла for. Формат CSV как текстовое представление таблицы. Чтение CSV-файлов с использованием модуля csv и csv.DictReader. Обработка заголовка CSV. Преобразование строковых данных из файла в числовые типы. Запись данных в файл с помощью write(). Фильтрация строк файла по условию. Агрегация данных из файла: подсчет количества строк, вычисление суммы и среднего значения, поиск максимального и минимального значения.	Теоретическая подготовка	1
		Решение задач на подключение модулей math и random. Решение задач на использование математических функций для вычислений (квадратный корень, округление). Решение задач на генерацию случайных чисел и выбор случайных элементов. Решение задач на чтение файлов с использованием with open() в режиме чтения. Решение задач на чтение файлов построчно и применение методов strip() и split(). Решение задач на чтение CSV-файлов с помощью csv.DictReader. Решение задач на извлечение данных из CSV-файлов по названиям столбцов. Решение задач на фильтрацию строк CSV-файла по значению столбца. Решение задач на агрегацию данных из CSV-файлов (подсчет количества, вычисление среднего, поиск максимума). Решение задач на запись строк в файл. Разработка программ для обработки данных из внешних файлов. Поиск и исправление ошибок при работе с файлами (неверный путь, отсутствие файла, ошибки преобразования типов).	Практическая работа	4
		Решение задач на применение модулей math и random. Решение задач на чтение файлов и вывод их содержимого. Решение задач на обработку CSV-файлов с использованием csv.DictReader. Решение задач на фильтрацию и агрегацию данных из файлов. Решение задач на вычисление статистических показателей по данным из файла. Выполнение тестовых заданий на знание основных модулей и их функций. Выполнение тестовых заданий на понимание принципов работы с файлами (режимы открытия, чтение, запись).	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0
	Структуры данных		Теоретическая подготовка	0
		Решение задач на создание словарей с заданными ключами и значениями. Решение задач на получение значений из словаря с использованием квадратных скобок и метода get(). Решение задач на изменение и добавление элементов в словарь. Решение задач на обход словаря с помощью items() и вывод пар ключ-значение. Решение задач на подсчет частоты встречаемости категорий с использованием словаря-счетчика. Решение задач на создание списка словарей для хранения нескольких записей. Решение задач на обращение к элементам списка словарей (по индексу и по ключу). Решение задач на обход списка словарей и извлечение данных из каждого словаря. Решение задач на вычисление суммарных и средних значений по полю в списке словарей. Решение задач на поиск записи с максимальным или минимальным значением. Решение задач на группировку данных с использованием словаря со списками. Решение задач на добавление элементов в список по ключу. Разработка программ с использованием словарей и вложенных структур для обработки данных. Поиск и исправление ошибок при работе со словарями и вложенными структурами (обращение к несуществующему ключу, путаница между списком и словарем).	Практическая работа	4

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

		Решение задач на создание словарей и выполнение операций с ними. Решение задач на подсчет частот категорий. Решение задач на создание списков словарей. Решение задач на вычисление средних значений и поиск максимумов в списках словарей. Решение задач на группировку данных с помощью словаря со списками. Выполнение тестовых заданий на понимание структуры словаря и его методов. Выполнение тестовых заданий на работу с вложенными структурами данных. Подготовка к текущему контролю по теме.	Самостоятельная работа	2
		Решение задач на создание и использование словарей. Решение задач на подсчет частот с помощью словарей. Решение задач на создание и обработку списков словарей. Решение задач на группировку данных с помощью словаря со списками. Разработка программ для обработки данных с использованием словарей и вложенных структур.	Текущий контроль	1
	Использование ИИ-инструментов		Теоретическая подготовка	0
		Практика составления промптов для решения учебных задач. Анализ ответов ИИ на корректность и полноту. Проверка кода, сгенерированного ИИ, на примерах и граничных случаях. Исправление ошибок в коде, предложенном ИИ (задача «Копейки»). Использование ИИ для объяснения новых тем (цикл while) и последующее самостоятельное решение задачи. Решение задач с использованием ИИ-инструментов: запрос объяснения правила, генерация тестов, самостоятельное написание кода. Разбор примеров плохих и хороших промптов. Оценка длины промпта как косвенного признака его полноты. Формулировка плана проверки решения (количество тестов). Разработка программ для проверки ответа ИИ и оценки промпта. Поиск и исправление ошибок в коде с использованием ИИ-инструментов.	Практическая работа	1
		Решение задач на составление промптов для конкретных задач. Решение задач на проверку ответов ИИ. Решение задач на оценку промптов. Решение задач на использование ИИ для написания и отладки кода. Анализ примеров использования ИИ-инструментов в программировании.	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
Модуль 2 Анализ данных и введение в машинное обучение Модуль направлен на формирование у обучающихся навыков обработки, анализа и визуализации данных с использованием специализированных библиотек Python, а также освоение базовых понятий машинного обучения на примере задачи регрессии. В рамках модуля обучающиеся изучают библиотеку NumPy (массивы ndarray, статистические функции), библиотеку Pandas	Библиотеки NumPy и Pandas	Анализ понятий «библиотека», «массив NumPy», «таблица Pandas» и «DataFrame». Изучение способов создания массивов и таблиц. Сравнение возможностей списков Python и массивов NumPy. Рассмотрение механизмов индексации, срезов и фильтрации данных. Изучение агрегирующих функций для анализа данных. Анализ типовых проблем в табличных данных и способов их выявления. Изучение методов очистки данных: fillna, dropna, drop_duplicates, str.strip.	Теоретическая подготовка	1

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, 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), выполняют командный проект, знакомятся с основами машинного обучения и задачей регрессии. 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 основами машинного обучения и задачей регрессии; развить навыки проектной деятельности при выполнении командного проекта; сформировать навыки представления и защиты результатов проектной деятельности. 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); основные понятия машинного обучения; основные понятия задачи регрессии. 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; подготавливать данные для решения задачи регрессии; выполнять командный проект; представлять и защищать результаты проектной деятельности. владеть:			
	Создание массивов NumPy из списков и с помощью встроенных функций. Вывод информации о массиве (форма, размерность, тип данных). Выполнение арифметических операций с массивами. Нахождение суммы, среднего, минимального и максимального значения элементов массива. Фильтрация элементов массива по заданному условию. Создание таблицы Pandas из словаря и вывод первых строк. Выбор и анализ отдельных столбцов таблицы. Вычисление общих сумм и средних значений по столбцам. Фильтрация строк таблицы по условию. Поиск и подсчет пропусков в таблице. Заполнение пропусков в текстовых и числовых столбцах. Удаление строк с пропусками. Поиск и удаление дубликатов в таблице. Удаление лишних пробелов в текстовых столбцах. Применение изученных методов очистки к таблицам с различными проблемами.	Практическая работа	8
	Решение задач на создание и обработку массивов NumPy. Решение задач на вычисление агрегирующих показателей и фильтрацию массивов. Решение задач на создание и просмотр таблиц Pandas. Решение задач на выбор столбцов и фильтрацию строк таблицы. Решение задач на поиск и обработку пропусков в данных. Решение задач на поиск и удаление дубликатов. Решение задач на очистку текстовых данных от лишних пробелов. Выполнение тестовых заданий на понимание основных понятий библиотек NumPy и Pandas. Выполнение тестовых заданий на определение результатов работы методов и функций.	Самостоятельная работа	4
	Решение задач на применение изученных методов для анализа и очистки данных. Анализ фрагментов кода с использованием NumPy и Pandas. Поиск и исправление ошибок в программном коде, связанных с обработкой данных. Выполнение тестовых заданий на проверку знаний основных команд и методов библиотек. Выполнение заданий на сопоставление операций с массивами и таблицами. Решение комплексных задач, включающих создание, анализ и очистку данных.	Текущий контроль	1
Визуализация данных	Анализ роли визуализации в исследовательском анализе данных. Изучение основных типов графиков: столбчатые диаграммы, гистограммы, диаграммы рассеяния, линейные графики. Рассмотрение параметров настройки графиков (заголовки, подписи осей, легенда). Изучение возможностей библиотек Matplotlib и Seaborn. Анализ способов группировки данных на графиках с помощью параметра hue. Изучение понятия корреляции и способов её визуализации (тепловая карта). Рассмотрение интерпретации тепловых карт для выявления связей между признаками.	Теоретическая подготовка	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

владеть: навыками использования библиотеки NumPy; навыками обработки данных средствами Pandas; навыками анализа и визуализации данных; навыками подготовки данных для машинного обучения; навыками применения базовых понятий регрессии при анализе данных; навыками командной проектной деятельности.		Построение столбчатых диаграмм для сравнения средних и суммарных значений по категориям. Построение диаграмм количества для анализа распределения категориальных признаков. Построение гистограмм для изучения распределения числовых признаков с разным числом интервалов. Построение диаграмм рассеяния для визуализации связи между двумя числовыми признаками. Разделение точек на диаграмме рассеяния по категориям с использованием hue. Построение линейных графиков для отображения динамики показателей по неделям с маркерами. Разделение линий на линейном графике по категориям с использованием hue. Расчёт коэффициента корреляции для пар числовых столбцов и интерпретация результатов. Построение матрицы корреляции для нескольких признаков. Построение тепловой карты корреляции с аннотацией значений. Анализ тепловых карт для выявления сильных положительных и отрицательных связей. Комбинирование визуального анализа (scatterplot) и числовой оценки (корреляция). Оформление графиков с использованием элементов Matplotlib.	Практическая работа	5
		Решение задач на построение столбчатых диаграмм и диаграмм количества. Решение задач на построение гистограмм с заданным числом интервалов. Решение задач на построение диаграмм рассеяния и линейных графиков. Решение задач на использование параметра hue для разделения данных по категориям. Расчёт корреляции для заданных пар столбцов и интерпретация результатов. Построение тепловых карт корреляции для выбранных признаков. Анализ графиков и формулировка выводов о связях между признаками. Выполнение тестовых заданий на выбор правильного типа графика для конкретной задачи.	Самостоятельная работа	3
		Выполнение тестовых заданий на понимание базовых понятий ML (регрессия, классификация, переобучение). Задания с кратким ответом на интерпретацию метрик качества. Задачи на написание кода для обучения модели линейной регрессии и оценки её качества. Задания на анализ результатов обучения и формулировку выводов о влиянии признаков.	Текущий контроль	1
	Командный проект		Теоретическая подготовка	0
		Загрузка и первичный анализ датасета. Очистка данных (обработка пропусков, дубликатов, выбросов). Проведение исследовательского анализа (группировки, агрегации, расчёт статистик). Построение визуализаций для выявления закономерностей. Формулировка выводов на основе анализа. Подготовка итогового отчёта и презентации.	Практическая работа	4
		Изучение дополнительной информации о предметной области датасета. Поиск и изучение примеров аналогичных проектов. Доработка отдельных частей проекта по результатам ревью внутри команды. Подготовка ответов на возможные вопросы по проекту.	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

	Основы машинного обучения	Введение в машинное обучение: определение, основные задачи, области применения. Сравнение регрессии и классификации. Разбор примера задачи регрессии: предсказание числового значения на основе признаков. Выделение признаков и целевой переменной в датасете. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки. Обучение модели линейной регрессии. Оценка качества модели с помощью метрик: средняя абсолютная ошибка (MAE), средняя квадратичная ошибка (MSE), корень из средней квадратичной ошибки (RMSE), коэффициент детерминации (R^2). Интерпретация значений метрик качества. Анализ влияния различных признаков на целевую переменную.	Теоретическая подготовка	1
		Решение задач на выделение признаков и целевой переменной из таблицы. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки с помощью train_test_split. Обучение модели линейной регрессии на учебных данных. Расчёт метрик качества на тестовой выборке. Сравнение качества моделей с разными наборами признаков. Анализ остатков предсказаний.	Практическая работа	3
		Решение задач на подбор гиперпараметров простой модели. Изучение дополнительных материалов по методам регрессии. Выполнение заданий на интерпретацию коэффициентов модели. Решение задач на сравнение качества моделей с использованием различных метрик.	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
Модуль 3 Регрессия, классификация и деревья решений Модуль направлен на формирование у обучающихся практических навыков разработки моделей машинного обучения для решения задач регрессии и классификации. В рамках модуля обучающиеся изучают 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, обучение и оценку моделей классификации, метрики качества (Accuracy, Precision, Recall, F1-мера), а также проблему переобучения моделей. Задачи модуля познакомить с признаками, целевой переменной, обучающей и тестовой выборками в задаче регрессии; познакомить с метриками качества регрессии (MAE, MSE,	Регрессия и анализ данных	Формулировка задачи регрессии и отличие от классификации. Определение признаков и целевой переменной на примере табличных данных. Принципы формирования обучающей и тестовой выборок. Назначение параметров test_size и random_state в функции train_test_split(). Логика расчета MAE: среднее абсолютных отклонений прогнозов от фактических значений. Логика расчета MSE: среднее квадратов отклонений, чувствительность к большим ошибкам. Логика расчета RMSE: извлечение квадратного корня из MSE для перевода в единицы измерения целевой переменной. Сравнительный анализ метрик: когда какую метрику предпочтительнее использовать. Этапы работы над проектом: от постановки задачи до интерпретации результатов. Методы визуализации результатов регрессии (точечный график predicted vs actual);	Теоретическая подготовка	1

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

RMSE); сформировать навыки подготовки данных и оценки качества моделей регрессии; развить навыки проектной деятельности при выполнении командного проекта; сформировать навыки представления и защиты результатов проектной деятельности; 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. Планируемые результаты обучения По итогам освоения модуля обучающийся будет: знать: назначение признаков и целевой переменной; принципы формирования обучающей и тестовой выборок; основные метрики качества регрессии (MAE, MSE, RMSE); основные понятия задачи классификации; основы построения деревьев решений; основные метрики качества классификации (Accuracy, Precision, Recall, F1-мера); причины возникновения переобучения. уметь: подготавливать данные для обучения моделей; использовать метрики качества регрессии; оценивать качество моделей регрессии; выполнять командный проект; представлять и защищать результаты проектной деятельности; подготавливать данные для задачи классификации; обучать и оценивать модели на основе деревьев решений; использовать метрики качества классификации; выявлять признаки переобучения модели. владеть: навыками подготовки данных для машинного обучения; навыками оценки качества моделей регрессии; навыками подготовки данных для классификации; навыками обучения и оценки моделей на основе деревьев решений; навыками использования метрик качества классификации; навыками анализа результатов работы моделей; навыками командной проектной деятельности.		Загрузка реального датасета (например, из CSV-файла) с помощью pd.read_csv(). Первичный анализ данных: вывод первых строк, проверка размерности, типов данных, описательная статистика. Выявление пропусков и выбор стратегии их заполнения (удаление, медиана, среднее). Выделение матрицы признаков X и целевого вектора y. Кодирование категориальных признаков с помощью pd.get_dummies() (если необходимо). Масштабирование числовых признаков (например, StandardScaler) — при необходимости. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки с помощью train_test_split(). Обучение модели линейной регрессии (LinearRegression) на обучающей выборке. Получение прогнозов для тестовой выборки. Расчет MAE, MSE, RMSE с использованием sklearn.metrics. Построение графика «предсказанные значения vs фактические» для визуальной оценки качества. Формулировка выводов о качестве модели на основе рассчитанных метрик.	Практическая работа	8
		Выполнение заданий на определение признаков и целевой переменной в заданных таблицах. Решение задач на расчет MAE, MSE, RMSE вручную по небольшим наборам данных. Написание кода для разделения данных на обучающую и тестовую выборки с различными параметрами. Выполнение тестовых заданий на интерпретацию значений метрик регрессии. Подготовка черновика отчета по проекту: описание данных, выбранных методов и полученных результатов. Подготовка презентации для защиты проекта (краткое изложение целей, этапов, результатов).	Самостоятельная работа	4
		Тестовые задания на понимание сути задачи регрессии и роли целевой переменной. Задачи на выбор правильного способа разделения данных и интерпретацию метрик. Практическое задание: обучить модель регрессии на заданном датасете и рассчитать MAE, MSE, RMSE. Вопросы для самопроверки по этапам выполнения проекта.	Текущий контроль	1
	Основы классификации	Определение задачи классификации и ее применение в ИИ. Сравнение классификации и регрессии на примерах. Структура таблицы для классификации: признаки (X) и целевой столбец (y). Причины удаления идентификаторов (ID) из признаков. Кодирование категориальных и текстовых признаков с помощью pd.get_dummies(). Роль обучающей выборки для настройки модели и тестовой — для оценки. Назначение random_state для фиксации случайного разбиения. Логистическая регрессия как метод бинарной и многоклассовой классификации. Последовательность работы с моделью: создание, обучение (fit), прогнозирование (predict).	Теоретическая подготовка	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

		Создание дата-фрейма из словаря с признаками и целевым столбцом. Подсчет количества уникальных классов в целевом столбце. Выделение признаков X и целевого столбца y. Применение pd.get_dummies() для кодирования текстовых/категориальных признаков. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки с параметрами test_size=0.2, random_state=42. Создание экземпляра LogisticRegression и обучение на обучающей выборке. Получение прогнозов классов для тестовой выборки. Сравнение прогнозов с реальными значениями (вывод первых 10 сравнений). Подсчет числа правильных ответов (сумма равенства прогнозов и фактических меток).	Практическая работа	5
		Выполнение заданий на различение признаков, целевого столбца и идентификаторов. Решение задач на выбор параметров train_test_split для конкретного датасета. Написание кода для кодирования признаков с помощью pd.get_dummies(). Тестовые задания на этапы работы с моделью классификации. Решение задач на расчет доли правильных прогнозов вручную.	Самостоятельная работа	2
		Тестовые вопросы на понимание принципов работы дерева решений. Задачи на интерпретацию матрицы ошибок и расчет accuracy. Практическое задание: обучить DecisionTreeClassifier с заданной глубиной, рассчитать accuracy и построить матрицу ошибок. Вопросы на определение переобучения по метрикам.	Текущий контроль	1
	Деревья решений		Теоретическая подготовка	0
		Подготовка данных: выделение X и y, кодирование категориальных признаков. Разделение на обучающую и тестовую выборки. Обучение DecisionTreeClassifier с max_depth=3 (без ограничений — для сравнения). Обучение DecisionTreeClassifier с max_depth=5 и max_depth=10. Получение прогнозов для обучающей и тестовой выборок для каждого дерева. Визуализация дерева с использованием plot_tree() (для глубины 3). Анализ структуры дерева: определение корневого признака, количества листьев. Расчет accuracy на обучающей и тестовой выборках для каждой модели. Построение матрицы ошибок для лучшей модели. Сравнение метрик: выявление признаков переобучения у глубокого дерева. Выбор оптимальной глубины на основе accuracy на тестовой выборке.	Практическая работа	3
		Выполнение заданий на определение структуры дерева по его визуализации. Решение задач на расчет accuracy вручную по матрице ошибок. Задачи на сравнение качества деревьев с разной глубиной. Тестовые задания на выявление переобучения по значениям accuracy. Практика: написать код для обучения дерева с ограничением глубины и оценки качества. Подготовка к текущему контролю по теме.	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

	Оценка качества моделей классификации	Определение Accuracy и расчет на основе матрицы ошибок. Определение Precision и Recall, их смысл и формулы. F1-мера как компромисс между Precision и Recall. Примеры использования метрик в задачах с несбалансированными классами. Причины переобучения моделей на основе деревьев решений. Методы регуляризации деревьев: max_depth, min_samples_split, min_samples_leaf. Признаки переобучения: сравнение метрик на обучающей и тестовой выборках. Выбор гиперпараметров с помощью подбора (например, перебор по сетке). Подготовка к промежуточной аттестации: основные понятия и алгоритмы модуля.	Теоретическая подготовка	1
		Расчет Accuracy, Precision, Recall, F1-меры с использованием sklearn.metrics. Анализ метрик на примере задачи с дисбалансом классов. Обучение дерева решений без ограничений и с ограничениями. Сравнение метрик на обучающей и тестовой выборках для выявления переобучения. Подбор оптимальных значений max_depth и min_samples_split с помощью цикла. Выбор модели с наилучшим значением F1-меры или Accuracy на тестовой выборке. Построение итоговой матрицы ошибок для лучшей модели. Интерпретация полученных метрик и формулировка выводов.	Практическая работа	4
		Решение задач на расчет Precision, Recall, F1-меры по матрице ошибок. Тестовые задания на выбор подходящей метрики для различных задач. Практика написания кода для расчета всех метрик классификации. Задачи на подбор гиперпараметров для дерева решений. Выполнение тестовых заданий на переобучение и способы его предотвращения. Повторение всех тем модуля и подготовка к промежуточной аттестации.	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 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 полный цикл разработки модели	Полный цикл разработки модели классификации	Анализ структуры данных для задачи классификации. Определение ролей столбцов: идентификатор, признаки, целевой столбец. Применение методов обработки пропущенных значений. Кодирование текстовых и категориальных переменных. Обоснование выбора метрики качества (accuracy, полнота, точность). Построение пайплайна обработки данных для воспроизводимости результатов.	Теоретическая подготовка	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

машинного обучения, принципы ответственного использования ИИ-инструментов, ансамбли моделей, градиентный бустинг, знакомятся с нейронными сетями, изучают признаки, целевые переменные, веса, эпохи и функции ошибок, осваивают оценку качества и обучение нейросетевых моделей, а также выполняют кейс-задачу. Задачи модуля сформировать представление о полном цикле разработки модели машинного обучения; познакомить с принципами ответственного использования технологий искусственного интеллекта; 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; познакомить с признаками, целевыми переменными, весами, эпохами и функциями ошибок при обучении нейронных сетей; сформировать навыки обучения и оценки качества нейросетевых моделей; 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: этапы полного цикла разработки модели машинного обучения; принципы ответственного использования ИИ-инструментов; принципы работы ансамблей моделей и градиентного бустинга; основы работы нейронных сетей; назначение признаков и целевых переменных в нейронных сетях; роль весов, эпох и функций ошибок при обучении нейронных сетей; основные способы оценки качества нейросетевых моделей. уметь: применять основные этапы полного цикла разработки модели; использовать ИИ-инструменты с соблюдением принципов ответственного использования; обучать и сравнивать модели на основе деревьев решений и градиентного бустинга; подготавливать данные для обучения нейронных сетей; обучать и оценивать простые нейросетевые модели; решать прикладные задачи машинного обучения; выполнять прикладную кейс-задачу; представлять и защищать результаты решения кейс-задачи. владеть: навыками применения полного цикла разработки модели машинного обучения; навыками ответственного использования ИИ-инструментов; навыками применения ансамблей моделей и градиентного бустинга; навыками подготовки данных для обучения нейронных сетей; навыками обучения и оценки нейросетевых моделей;		Загрузка данных и первичный анализ (info, describe, уникальные значения). Заполнение пропусков в числовых признаках средними/медианными значениями. Заполнение пропусков в категориальных признаках модальным значением. Применение One-Hot Encoding к категориальным столбцам. Формирование матрицы X и вектора y. Разделение на обучающую и тестовую выборки с параметрами test_size и random_state. Обучение модели классификации (LogisticRegression / DecisionTreeClassifier). Расчет метрик качества и интерпретация полученных значений.	Практическая работа	1
		Подготовка данных к полному циклу разработки модели. Решение задач на определение значимости признаков. Выполнение тестовых заданий на понимание этапов пайплайна. Решение задач на обработку пропусков в зависимости от типа данных. Анализ влияния размера тестовой выборки на стабильность оценки модели.	Самостоятельная работа	1
		Тестовые задания на понимание полного цикла классификации. Задачи на сопоставление этапов обработки данных. Практическое задание по построению пайплайна.	Текущий контроль	1
	Ответственное использование ИИ-инструментов		Теоретическая подготовка	0
		Анализ датасета на предмет дисбаланса классов и его корректировка. Оценка качества модели отдельно для разных подгрупп данных. Настройка гиперпараметров с учетом минимизации дискриминационных рисков. Составление чек-листа ответственного использования ИИ для своего проекта.	Практическая работа	1
		Решение задач на выявление предвзятости в обучающих данных. Анализ этических дилемм в предложенных кейсах. Выполнение тестовых заданий на знание принципов ответственного ИИ.	Самостоятельная работа	1
			Текущий контроль	0
	Ансамблирование и градиентный бустинг	Изучение архитектуры градиентного бустинга над деревьями решений. Анализ влияния learning_rate на скорость сходимости и качество. Понимание механизма регуляризации в бустинге. Сравнительный анализ скорости работы и точности Random Forest и Gradient Boosting.	Теоретическая подготовка	1
		Обучение модели Random Forest на подготовленных данных. Обучение модели градиентного бустинга (например, XGBoost или LGBM). Подбор гиперпараметров с помощью кросс-валидации. Сравнение метрик качества полученных моделей. Визуализация важности признаков (feature importance) для интерпретации. Настройка параметров для борьбы с переобучением (subsample, max_depth).	Практическая работа	5
		Решение задач на расчет влияния количества деревьев на качество. Задачи на подбор оптимальной скорости обучения. Выполнение тестовых заданий на понимание принципов бустинга. Подготовка к практическому сравнению моделей на новом датасете.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0
	Основы нейронных сетей и обучение моделей	Изучение математической основы работы нейрона. Анализ влияния выбора функции активации на сходимость. Понимание процесса обновления весов с использованием градиента. Разбор понятий: эпоха, батч, шаг. Выбор функции ошибки в зависимости от типа задачи.	Теоретическая подготовка	1

Контур Крипто
владелец Марина Викторовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

навыками решения прикладных задач машинного обучения; навыками командной проектной деятельности.		Подготовка данных для нейронной сети: масштабирование числовых признаков. Создание простой нейронной сети на базе библиотеки (например, TensorFlow/Keras или PyTorch). Определение архитектуры сети (количество слоев и нейронов). Компиляция модели с выбором оптимизатора и функции потерь. Обучение модели с различным количеством эпох. Визуализация графиков обучения (loss и accuracy). Настройка скорости обучения и размера батча. Оценка качества обученной сети на тестовой выборке.	Практическая работа	8
		Решение задач на расчет количества параметров нейронной сети. Задачи на выбор оптимального количества эпох. Выполнение тестовых заданий на понимание обратного распространения. Подготовка к самостоятельному обучению сети на новых данных.	Самостоятельная работа	4
		Тест на знание архитектуры нейронных сетей. Задачи на расчет градиентов и обновления весов.	Текущий контроль	1
	Кейс-задача		Теоретическая подготовка	0
		Выполнение командных заданий кейс-задачи: загрузка датасета students_dropout.csv и первичный анализ структуры данных. Описание столбцов, целевого признака Risk и общего смысла данных. Выполнение предобработки данных: обработка пропусков, кодирование категориальных признаков с помощью pd.get_dummies, масштабирование числовых признаков при необходимости. Проведение исследовательского анализа данных с использованием таблиц, группировок и графиков для выявления закономерностей (зависимость риска отчисления от вступительного балла, возраста, финансовых показателей, успеваемости в первом семестре). Выбор признаков для обучения модели и обоснование выбора. Обучение моделей классификации (DecisionTreeClassifier, RandomForestClassifier, GradientBoostingClassifier) с подбором параметров. Оценка качества моделей с помощью accuracy_score и построение матриц ошибок. Интерпретация полученных результатов, выявление типов ошибок модели. Подготовка итогового ноутбука с кодом и выводами, а также краткого описания логики решения. Подготовка устного выступления для защиты, распределение ролей в команде.	Практическая работа	5
		Индивидуальный анализ проблемной ситуации и формулировка цели решения. Описание структуры датасета, его столбцов и целевого признака. Обоснование выбора признаков для модели и объяснение, почему именно они были использованы. Выполнение предобработки данных (заполнение пропусков, кодирование категориальных признаков) на самостоятельно подготовленном фрагменте данных. Проведение самостоятельного анализа закономерностей с использованием группировок и построения графиков. Обучение одной из моделей классификации (на выбор) на подготовленных данных и оценка её качества с помощью accuracy и матрицы ошибок. Формулировка ограничений решения, возможных ошибок модели и способов аккуратного использования результата. Подготовка ответов на вопросы для защиты: какие данные использовались, какие признаки оказались полезными, в каких случаях прогноз Risk = 1 нужно проверять особенно внимательно. Самооценка выполненной работы по критериям (проблема сформулирована, датасет изучен, выполнена предобработка, проведен анализ, построена модель, оценено качество, объяснены ограничения). Решение дополнительных заданий на расчет accuracy, построение матрицы ошибок, исправление ошибок в коде создания моделей (RandomForestClassifier, GradientBoostingClassifier) и подбор параметров моделей по заданным условиям.	Самостоятельная работа	2
			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

	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

№ 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, СПО)	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	

Контур Крипто
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью от 04.03.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

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
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, Основы программирования на языке Python, 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() score1 = int(input()) score2 = int(input()) average = (score1 + score2) / 2 print(f"{name}: средний балл {average}") Задание № 2. Среднее с округлением Запроси имя ученика и три балла. Выведи <имя>: средний балл <значение>, округлив среднее до двух знаков. Входные данные: Вводятся строка и три целых числа. Выходные данные: Выводится одна строка.

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

Пример ввода:
Аня
80
90
95

Пример вывода:
Аня: средний балл 88.33

Примечание:
Используй round(value, 2).

Решение:
```
name = input()
score1 = int(input())
score2 = int(input())
score3 = int(input())
average = (score1 + score2 + score3) / 3
print(f"{name}: средний балл {round(average, 2)}")
```

Задание № 3. Билет в кино

Билет в кино для взрослых (возраст >= 18 лет) стоит 380.0 рублей, а для детей (возраст < 18 лет) на билет действует скидка 10%. Напиши программу, которая запрашивает возраст пользователя и определяет стоимость билета в кино с учетом возможной скидки.

Входные данные:
Вводится одно целое число — возраст.

Выходные данные:
Выводится одно вещественное число — стоимость билета с учетом возможной скидки.

Пример ввода:
12

Пример вывода:
342.0

Примечание:

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

Начальная стоимость билета — вещественное число. Для вывода текста пользуйся только командой print(), подсказки внутри команды input() не используй!

Решение:
```
age = int(input())
price = 380.0
if age < 18:
price = price * 0.9
print(price)
```

Задание № 4. Ввод до стопа

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:
```
while True:
text = input()
if text == "стоп":
break
print(f"Получено: {text}")
```

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 № 5. Сумма n чисел Запроси n, затем n чисел. Выведи Сумма: <значение>. Входные данные: Вводится n, затем n целых чисел. Выходные данные: Выводится одна строка. Пример ввода: 3 4 5 6 Пример вывода: Сумма: 15 Примечание: Используй цикл for. Решение: n = int(input()) total = 0 for _ in range(n): number = int(input()) total += number print(f"Сумма: {total}")
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, Библиотеки и файлы	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 1, Основы программирования на языке Python, 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).

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. 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.
	
	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:

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

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
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:

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

Сумма: 7

Примечание:
Задача на while.

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

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

	Задача на for и условие.
	
	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	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 2, Анализ данных и введение в машинное обучение, 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 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	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 шагов за 5 дней. steps = [4200, 5100, 4800, 6200, 5900] С помощью NumPy превратите список в массив, прибавьте к каждому значению 300 и найдите среднее значение получившихся чисел. Какое число получится в результате? В ответ запишите целое число без дробной части. Решение: import numpy as np steps = np.array([4200, 5100, 4800, 6200, 5900]) updated_steps = steps + 300 mean_steps = updated_steps.mean() int(mean_steps) После прибавления 300 получаем значения 4500, 5400, 5100, 6500 и 6200. Их среднее значение равно 5540. Ответ: 5540 Задание № 2 В коде ниже нужно найти медиану массива. В одной строке допущена ошибка. Запишите исправленную строку кода. import numpy as np scores = np.array([68, 74, 80, 78, 90]) median_score = np.median(scores()) Решение: Массив scores не нужно вызывать как функцию. Его нужно передать в np.median() как объект. median_score = np.median(scores) Исправленная строка передает массив scores внутрь функции np.median().

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:
median_score = np.median(scores)

Задание № 3
Дан небольшой дата-фрейм с данными о просмотрах фильмов в медиасервисе. Столбец "Фильм" хранит код фильма, а столбец "Просмотры" - количество просмотров. Найдите, сколько фильмов набрали не меньше 1200 просмотров. В ответ запишите одно число.

```
import pandas as pd

films = {
    "Фильм": ["A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H"],
    "Просмотры": [1200, 850, 1600, 900, 1400, 700, 1800, 1100]
}

df_films = pd.DataFrame(films)
```

Решение:
```
popular_films = df_films[df_films["Просмотры"] >= 1200]
count_films = len(popular_films)

count_films
```
Условию подходят фильмы A, C, E и G. Всего таких фильмов 4.

Ответ:
4

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? В ответ запишите одно число? без дробной части.

```
import pandas as pd

data = {
    "Код": ["A1", "A2", "A3", "A4", "A5", "A6", "A7"],
    "Время": [10, None, 14, 16, None, 20, 20]
}
```

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_tasks = pd.DataFrame(data)
	
	Решение:
	mean_time = df_tasks["Время"].mean()
	df_tasks["Время"] = df_tasks["Время"].fillna(mean_time)
	
	int(mean_time)
	Известные значения: 10, 14, 16, 20 и 20. Их среднее значение равно 16.
	
	Ответ:
	16
	
	Задание № 5
	В дата-фрейме есть пропуски и полные дубликаты строк. Сначала удалите строки с пропусками, затем удалите полные дубликаты. Сколько строк останется в очищенной таблице? В ответ запишите одно число.
	
	import pandas as pd
	
	data = {
	"Код": ["P1", "P2", "P3", "P3", "P4", "P5", "P6", "P7", "P7", "P8"],
	"Баллы": [82, 90, None, None, 76, 88, None, 94, 94, 80],
	"Группа": ["A", "B", "A", "A", "B", "A", "B", "A", "A", "B"]
	}
	
	df_results = pd.DataFrame(data)
	
	Решение:
	df_clean = df_results.dropna().drop_duplicates()
	rows_count = len(df_clean)
	
	rows_count
	После удаления строк с пропусками и полного дубликата строки P7 в таблице остается 6 строк.
	
	Ответ:
	6

Модуль 2, 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	Задание № 1 Дан фрагмент программы для будущей модели машинного обучения: features = ["Сложность", "Срочность", "Опыт"] target = "Время" Как называется целевая переменная в этой задаче? В ответ запишите одно слово. Решение: Целевая переменная - это то, что модель должна предсказывать. В коде она записана в переменной target. Ответ: Время Задание № 2 Модель должна предсказать, сколько минут понадобится пользователю, чтобы выполнить задание на платформе. Какой тип задачи машинного обучения здесь используется: классификация или регрессия? В ответ запишите одно слово. Решение: Модель предсказывает число минут, а не выбирает класс. Значит, это задача регрессии. Ответ: регрессия Задание № 3 Модель предсказала, что выполнение задания займет 42 минуты. На самом деле задание выполнили за 47 минут. На сколько минут модель ошиблась? В ответ запишите одно число. Решение: Чтобы найти ошибку прогноза, нужно сравнить реальное значение и прогноз: 47 - 42 Получается 5 минут. Ответ: 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

	Задание № 4
	Дан фрагмент кода для обучения модели линейной регрессии, где в X хранятся признаки, а в y – целевая переменная.
	
	from sklearn.linear_model import LinearRegression
	
	model = LinearRegression()
	model.fit(y, X)
	
	В строке с обучением модели есть проблема с порядком аргументов. Как должна выглядеть исправленная строка?
	
	Решение:
	В метод fit() сначала передают таблицу признаков X, а затем правильные ответы y.
	
	Ответ:
	model.fit(X, y)
	
	Задание № 5
	Дан небольшой набор данных.
	
	data = {
	"Часы": [1, 2, 3, 4],
	"Баллы": [40, 60, 50, 90]
	}
	
	Столбец "Часы" показывает, сколько часов студент готовился, а столбец "Баллы" - сколько баллов он получил.
	
	Обучите модель линейной регрессии и определите прогноз модели для 5 часов подготовки. В ответ запишите одно число – прогнозируемое количество баллов, без дробной части.
	
	Решение:
	import pandas as pd
	from sklearn.linear_model import LinearRegression
	
	data = {
	"Часы": [1, 2, 3, 4],

	"Баллы": [40, 60, 50, 90] } df_train = pd.DataFrame(data) X = df_train[["Часы"]] y = df_train["Баллы"] model = LinearRegression() model.fit(X, y) new_data = pd.DataFrame({"Часы": [5]}) prediction = model.predict(new_data) int(prediction[0]) При 5 часах подготовки прогноз будет 95 баллов. Ответ: 95
	Модуль 2, Анализ данных и введение в машинное обучение, Командный проект
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
	Модуль 2, Анализ данных и введение в машинное обучение, Основы машинного обучения

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

Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 3, Регрессия, классификация и деревья решений, Регрессия и анализ 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
	Дан фрагмент подготовки данных для задачи регрессии. Нужно предсказать стоимость квартиры по нескольким числовым признакам. Какой столбец является целевой переменной? В ответ запишите одно слово.
	
	features = ["Площадь", "Комнат", "Этаж"]
	target = "Стоимость"
	
	Решение:
	Целевая переменная хранится в переменной target. В данном фрагменте это столбец "Стоимость".
	
	Ответ:
	Стоимость
	
	Задание № 2
	Дан DataFrame с 12 строками. Признаки хранятся в X, целевая переменная - в y. Разделите данные на обучающую и тестовую выборки с test_size=0.25 и random_state=8. Сколько строк попадет в тестовую выборку? В ответ запишите одно число.
	
	import pandas as pd
	from sklearn.model_selection import train_test_split
	
	study_data = {
	"Площадь": [30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85],
	"Комнат": [1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4],
	"Стоимость": [3.2, 3.6, 4.0, 4.8, 5.1, 5.5, 6.0, 6.9, 7.2, 7.8, 8.6, 9.1]
	}
	
	df_flats = pd.DataFrame(study_data)
	X = df_flats[["Площадь", "Комнат"]]
	y = df_flats["Стоимость"]
	
	Решение:
	X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(
	X,
	y,
	test_size=0.25,
	random_state=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

	len(X_test) При test_size=0.25 в тестовую часть попадает четверть данных. От 12 строк это 3 строки. Ответ: 3 Задание № 3 В проекте данные были разделены на обучающую и тестовую выборки, в результате чего появились объекты X_train, X_test, y_train, y_test. В коде ниже модель линейной регрессии случайно обучают на неверной выборке. Найдите ошибку и запишите исправленную строку кода. from sklearn.linear_model import LinearRegression model = LinearRegression() model.fit(X_test, y_test) Решение: Модель нужно обучать на обучающей выборке, поэтому вместо X_test и y_test нужно использовать X_train и y_train. model.fit(X_train, y_train) Ответ: model.fit(X_train, y_train) Задание № 4 Даны реальные значения y_true и прогнозы y_pred модели регрессии. Посчитайте MAE и округлите результат до одного знака после точки. В ответ запишите одно число. y_true = [120, 150, 180, 210] y_pred = [125, 140, 190, 205] Решение: from sklearn.metrics import mean_absolute_error mae = mean_absolute_error(y_true, y_pred) round(mae, 1)
	Абсолютные ошибки равны 5, 10, 10 и 5. Среднее значение этих ошибок равно 7.5. Ответ: 7.5 Задание № 5 Даны реальные значения и прогнозы модели регрессии. Посчитайте RMSE и округлите результат до одного знака после точки. В ответ запишите одно число. y_true = [20, 30, 40, 50] y_pred = [22, 27, 45, 46] Решение: from sklearn.metrics import root_mean_squared_error rmse = root_mean_squared_error(y_true, y_pred) round(rmse, 1) После расчета RMSE и округления до одного знака после точки получается 3.7. Ответ: 3.7
	Модуль 3. Регрессия, классификация и деревья решений, Основы классификации
Количество академических часов	1

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba2191c94f2cb84c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

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	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()
	events_yes_count

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: 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

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

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

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
```
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.

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"},
```

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

	{"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 3, Регрессия, классификация и деревья решений, Деревья решений	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 3, Регрессия, классификация и деревья решений, Оценка качества моделей классификации	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 4, Классификация, градиентный бустинг и нейронные сети, Полный цикл разработки модели 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.
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 Макаренко Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba319fe94f2cb04c0f27cc0f9aeaad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

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, Ответственное использование ИИ-инструментов	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
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, Основы нейронных сетей и обучение моделей	
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
	Создайте нейронную сеть Keras для бинарной классификации. На вход модель получает 5 признаков, затем идет слой Dense(4, activation="relu"), затем выходной слой Dense(1, activation="sigmoid").
	
	Сколько параметров будет у такой модели? В ответ запишите одно число.
	
	Решение:
	import keras
	
	model = keras.Sequential([
	keras.layers.Input(shape=(5,)),
	keras.layers.Dense(4, activation="relu"),
	keras.layers.Dense(1, activation="sigmoid")
	])
	
	parameters_count = model.count_params()
	parameters_count
	
	Первый слой Dense хранит 5 * 4 весов и 4 смещения. Выходной слой хранит 4 * 1 вес и 1 смещение. Всего получается 29 параметров.
	
	Ответ:
	29
	
	Задание № 2
	Дан небольшой DataFrame с признаками пользователей и целевым столбцом.
	
	import pandas as pd
	
	data = {
	"Время": [12, 25, 8, 30, 18, 22],
	"Экраны": [3, 7, 2, 8, 5, 6],
	"Действия": [5, 14, 3, 16, 9, 11],
	"Ошибки": [1, 0, 2, 0, 1, 0],
	"Вернется": [0, 1, 0, 1, 0, 1]
	}
	
	df_users = pd.DataFrame(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

Отделите признаки от целевого столбца "Вернется". Сколько признаков будет получать модель на вход? В ответ запишите одно число.

Решение:
target_column = "Вернется"

X_users = df_users.drop(columns=[target_column])
y_users = df_users[target_column]

features_count = X_users.shape[1]
features_count

После удаления целевого столбца остаются 4 признака: "Время", "Экраны", "Действия" и "Ошибки".

Ответ:
4

Задание № 3
Даны значения функции ошибки loss по эпохам обучения нейронной сети.

```
import pandas as pd

data = {
   "Эпоха": [1, 2, 3, 4, 5],
   "loss": [0.72, 0.64, 0.58, 0.55, 0.53]
}

df_loss = pd.DataFrame(data)
```

На сколько уменьшился loss с первой до последней эпохи? В ответ запишите число с двумя знаками после точки.

Решение:
first_loss = df_loss.loc[0, "loss"]
last_loss = df_loss.loc[4, "loss"]

loss_difference = first_loss - last_loss

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(loss_difference, 2) Ошибка уменьшилась с 0.72 до 0.53. Разница равна 0.19. Ответ: 0.19 Задание № 4 После проверки нейронной сети на тестовой выборке метод evaluate() вернул такой результат: test_results = [0.48, 0.76] Первое значение - loss, второе значение - accuracy. Сколько процентов верных ответов показала модель? В ответ запишите одно число. Решение: test_results = [0.48, 0.76] test_accuracy = test_results[1] accuracy_percent = round(test_accuracy * 100) accuracy_percent Accuracy равна 0.76, значит модель дала верный прогноз примерно для 76% объектов тестовой выборки. Ответ: 76 Задание № 5 Модель вернула вероятности принадлежности к классу 1 для шести объектов. import numpy as np probabilities = np.array([0.12, 0.63, 0.51, 0.48, 0.84, 0.22]) Переведите вероятности в классы по порогу 0.5: если вероятность не меньше 0.5, прогноз равен 1, иначе 0. Сколько объектов модель отнесет к классу 1? В ответ запишите одно число.
	Решение: predicted_classes = (probabilities >= 0.5).astype("int") class_one_count = predicted_classes.sum() int(class_one_count) К классу 1 относятся вероятности 0.63, 0.51 и 0.84. Таких объектов 3. Ответ: 3
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)	
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.

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршанская Наталья Владимировна
серийный номер 011c3191e042cb91d6627ec019cad
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 считывает строку, убирает пробелы по краям, переводит ее в нижний регистр и выводит результат. Входные данные: Одна строка. Выходные данные: Очищенная строка. Пример ввода: DATA Пример вывода: data Возможное решение: text = input() print(text.strip().lower()) Задание 2 (ввод ответа) Что выведет программа? word = 'Python' print(word[-1]) Ответ: n Задание 3 (выбор ответа) Какой метод разбивает строку на список частей? А. lower() Б. strip() В. split() Г. append() Ответ: В Задание 4 (исправление ошибок) Нужно проверить, что файл заканчивается на .csv. Исправьте строку условия. filename = 'data.csv' if filename.end('.csv'): print('table') 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

if filename.endswith('.csv'):

Задание 5 (ввод ответа)
Что выведет программа?
scores = []
scores.append(70)
scores.append(80)
scores.append(90)
print(scores)
Ответ:
[70, 80, 90]

Задание 6 (выбор ответа)
С какого индекса начинается список в Python?
А. 0
Б. 1
В. -1
Г. 10
Ответ:
А

Задание 7 (написание кода)
Напиши программу, которая считывает число n и n чисел, сохраняет их в список и выводит сумму списка.
Входные данные:
Вводится одно целое число n, затем вводятся n чисел, каждое на отдельной строке.
Выходные данные:
Одно целое число.
Возможное решение:
```
n = int(input())
values = []
for i in range(n):
  values.append(int(input()))
print(sum(values))
```

Задание 8 (ввод ответа)
Что выведет 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

```
values = [1, 2, 3, 4]
print(values[-2:])
```
Ответ:
[3, 4]

Задание 9 (выбор ответа)
Что делает sorted(values)?
А. Очищает список
Б. Возвращает новый отсортированный список
В. Добавляет элемент
Г. Делит строку
Ответ:
Б

Задание 10 (написание кода)
Напишите функцию is_high(score), которая возвращает True, если балл не меньше 80. Считайте балл и выведите результат.
Входные данные:
Одно целое число.
Выходные данные:
True или False.
Возможное решение:

```
def is_high(score):
  return score >= 80


score = int(input())
print(is_high(score))
```

Задание 11 (ввод ответа)
Что выведет программа?

```
import math
print(math.ceil(5.2))
```

Ответ:
6

Задание 12 (выбор 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

	Как безопасно открыть файл для чтения с автоматическим закрытием?
	А. file.read(open)
	Б. import file
	В. input(file)
	Г. with open(...) as file:
	Ответ:
	Г
	
	Задание 13 (исправление ошибок)
	Словарь student хранит балл по ключу score. Исправьте строку вывода.
	student = {'name': 'Аня', 'score': 85}
	print(student[1])
	Возможное решение:
	print(student['score'])
	
	Задание 14 (ввод ответа)
	Что выведет программа?
	labels = ['cat', 'dog', 'cat']
	counts = {}
	for label in labels:
	  if label not in counts:
	  counts[label] = 0
	  counts[label] = counts[label] + 1
	print(counts)
	Ответ:
	{'cat': 2, 'dog': 1}
	
	Задание 15 (выбор нескольких ответов)
	Какие структуры данных удобно использовать при подготовке простых данных для анализа? Выберите все правильные варианты.
	А. Строки
	Б. Списки
	В. Только print()
	Г. Словари
	Д. Ошибки SyntaxError
	Ответ:
	А, Б, Г

Шкала оценивания, нижнее значение	0
Шкала оценивания, верхнее значение	15
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	9
Анализ данных и введение в машинное обучение, 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
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 значения температуры за пять дней: temperatures = [18, 22, 20, 24, 26] Напишите программу, которая создает массив NumPy и находит разброс значений: максимум минус минимум. В ответ запишите одно число. Входные данные: ничего не вводится. Выходные данные: одно число - разброс значений массива. Возможное решение: import numpy as np temperatures = np.array([18, 22, 20, 24, 26]) result = temperatures.max() - temperatures.min() print(result) Ответ: 8 Задание 2 (исправление ошибок) Дана программа, которая должна найти медиану массива: import numpy as np nums = np.array([68, 74, 80, 78, 90]) median_num = np.median(nums()) print(median_num) В коде допущена ошибка при передаче массива в функцию. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку. Возможное решение: median_num = np.median(nums) Ответ: median_score = np.median(nums) Задание 3 (ввод 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

Дана программа:

```
import numpy as np

matrix = np.array([
    [6, 9, 3],
    [4, 8, 2],
    [7, 5, 1]
])

column_sums = matrix.sum(axis=0)
print(column_sums[1])
```

Что выведет программа? В ответ запишите одно число.

Ответ: 22

Задание 4 (выбор ответа)
Что означает axis=1 при расчете статистики по двумерному массиву NumPy?
А. Расчет выполняется для каждого столбца
Б. Расчет выполняется для каждой строки
В. Все пропуски заменяются нулями
Г. Массив переводится в DataFrame
Д. Строится столбчатая диаграмма

Ответ: Б

Задание 5 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения про DataFrame в Pandas верны? Выберите все правильные варианты ответа.
А. read_csv() загружает CSV-файл в DataFrame
Б. DataFrame нельзя фильтровать по условию
В. shape помогает узнать количество строк и столбцов
Г. head() показывает первые строки таблицы
Д. fillna() используется только для построения графиков
Е. Столбец DataFrame можно выбрать по названию

Ответ: А, В, Г, 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 с данными о материалах на учебной платформе:

```
import pandas as pd

data = {
   "Материал": ["A", "B", "C", "D", "E", "F"],
   "Тип": ["Видео", "Текст", "Видео", "Тест", "Видео", "Текст"],
   "Просмотры": [480, 210, 540, 300, 600, 260]
}

df_materials = pd.DataFrame(data)
```

Напишите программу, которая выбирает только строки с типом "Видео" и находит среднее значение столбца "Просмотры". В ответ запишите одно число без дробной части.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: одно число - среднее количество просмотров видео.

Возможное решение:

```
import pandas as pd

data = {
   "Материал": ["A", "B", "C", "D", "E", "F"],
   "Тип": ["Видео", "Текст", "Видео", "Тест", "Видео", "Текст"],
   "Просмотры": [480, 210, 540, 300, 600, 260]
}

df_materials = pd.DataFrame(data)
video_views = df_materials[df_materials["Тип"] == "Видео"]["Просмотры"].mean()
print(int(video_views))
```

Ответ: 540

Задание 7 (исправление ошибок)
Дана строка кода, которая должна заполнить пропуски в столбце "Баллы" средним значением:

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_scores["Баллы"] = df_scores["Баллы"].na(mean_score)
```

В коде вызова метода для заполнения пропусков допущена ошибка. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:
```
df_scores["Баллы"] = df_scores["Баллы"].fillna(mean_score)
```

Ответ: `df_scores["Баллы"] = df_scores["Баллы"].fillna(mean_score)`

Задание 8 (ввод ответа)
Дана программа:

```
import pandas as pd

data = {
    "Код": ["A1", "A2", "A3", "A3", "A4", "A5", "A6", "A6"],
    "Баллы": [80, None, 90, 90, 75, None, 85, 85]
}

df_scores = pd.DataFrame(data)
df_clean = df_scores.dropna().drop_duplicates()
print(len(df_clean))
```

Что выведет программа? В ответ запишите одно число.

Ответ: 4

Задание 9 (выбор ответа)
Какой метод Pandas используют, чтобы разделить строки таблицы на группы по значениям одного или нескольких столбцов?
А. fillna()
Б. drop_duplicates()
В. groupby()
Г. read_csv()
Д. head()

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 количеством часов, которые команды потратили на учебные проекты:

```
import pandas as pd

data = {
    "Команда": ["A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I"],
    "Направление": ["Аналитика", "Дизайн", "Аналитика", "Видео", "Дизайн", "Видео", "Аналитика", "Видео", "Дизайн"],
    "Часы": [8, 6, 7, 5, 9, 6, 10, 4, 7]
}

df_projects = pd.DataFrame(data)
```

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

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: название одного направления.

Возможное решение:

```
import pandas as pd

data = {
    "Команда": ["A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I"],
    "Направление": ["Аналитика", "Дизайн", "Аналитика", "Видео", "Дизайн", "Видео", "Аналитика", "Видео", "Дизайн"],
    "Часы": [8, 6, 7, 5, 9, 6, 10, 4, 7]
}

df_projects = pd.DataFrame(data)
direction_hours = df_projects.groupby("Направление")["Часы"].sum()
best_direction = direction_hours.idxmax()
print(best_direction)
```

Ответ: Аналитика

Задание 11 (ввод 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

Какой метод модели машинного обучения используют, чтобы получить прогноз для новых данных? В ответ запишите название метода без скобок.

Ответ: predict

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

```
sns.scatterplot(data=df_views, x="Бюджет", "Просмотры")
```

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

Возможное решение:

```
sns.scatterplot(data=df_views, x="Бюджет", y="Просмотры")
```

Ответ: sns.scatterplot(data=df_views, x="Бюджет", y="Просмотры")

Задание 13 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения про выбор типа графика верны? Выберите все правильные варианты ответа.
А. heatmap нельзя использовать со сводной таблицей
Б. barplot подходит для сравнения числового показателя по категориям
В. countplot сам считает количество строк по категориям
Г. histplot показывает распределение числового признака
Д. scatterplot помогает увидеть связь двух нечисловых признаков
Е. lineplot обучает модель линейной регрессии

Ответ: Б, В, Г

Задание 14 (написание кода)
Дан DataFrame для простой задачи регрессии. Столбец "Часы" хранит количество часов подготовки, а столбец "Баллы" - результат теста:

```
import pandas as pd
from sklearn.linear_model import LinearRegression

data = {
    "Часы": [1, 2, 3, 4],
    "Баллы": [50, 60, 70, 80]
}
```

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_train = pd.DataFrame(data)
	
	Напишите программу, которая обучает LinearRegression по признаку "Часы" и целевой переменной "Баллы", а затем делает прогноз для 5 часов подготовки. В ответ запишите прогноз как целое число.
	
	Входные данные: ничего не вводится.
	
	Выходные данные: одно число - прогноз результата теста.
	
	Возможное решение:
	import pandas as pd
	from sklearn.linear_model import LinearRegression
	
	data = {
	"Часы": [1, 2, 3, 4],
	"Баллы": [50, 60, 70, 80]
	}
	
	df_train = pd.DataFrame(data)
	X = df_train[["Часы"]]
	y = df_train["Баллы"]
	
	model = LinearRegression()
	model.fit(X, y)
	
	new_data = pd.DataFrame({"Часы": [5]})
	prediction = model.predict(new_data)
	print(int(prediction[0]))
	
	Ответ: 90
	
	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": [12, 15, 18, 9, 14, 21]
	}
	
	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: 21

Шкала оценивания, нижнее значение	0
Шкала оценивания, верхнее значение	15
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	9
	Регрессия, классификация и деревья решений. Модуль 3
Количество академических часов	1

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01bab191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

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.

Варианты заданий	Задание 1 (написание кода)
	Дан DataFrame с учебными результатами студентов:
	
	import pandas as pd
	
	data = {
	"Часы": [1, 2, 3, 4, 5],
	"Задания": [2, 1, 4, 3, 5],
	"Баллы": [44, 49, 66, 71, 85]
	}
	
	df_train = pd.DataFrame(data)
	
	Напишите программу, которая обучает LinearRegression по признакам "Часы" и "Задания" и целевой переменной "Баллы", а затем делает прогноз для студента, который занимался 6 часов и решил 4 задания. В ответ запишите прогноз как целое число.
	
	Входные данные: ничего не вводится.
	
	Выходные данные: одно число - прогнозируемое количество баллов.
	
	Возможное решение:
	import pandas as pd
	from sklearn.linear_model import LinearRegression
	
	data = {
	"Часы": [1, 2, 3, 4, 5],
	"Задания": [2, 1, 4, 3, 5],
	"Баллы": [44, 49, 66, 71, 85]
	}
	
	df_train = pd.DataFrame(data)
	X = df_train[["Часы", "Задания"]]
	y = df_train["Баллы"]
	
	model = LinearRegression()
	model.fit(X, y)
	
	new_data = pd.DataFrame({"Часы": [6], "Задания": [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

```
prediction = model.predict(new_data)
prediction
```

Ответ: 90

Задание 2 (исправление ошибок)
Дана строка кода, которая должна разделить признаки X и целевую переменную y на обучающую и тестовую выборки:

```
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, size_test=0.25, random_state=4)
```

В коде неверно записано имя одного из параметров функции train_test_split(). Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:

```
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.25, random_state=4)
```

Ответ: X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.25, random_state=4)

Задание 3 (ввод ответа)
Дана программа:

```
from sklearn.metrics import mean_absolute_error

y_true = [100, 120, 90, 110]
y_pred = [96, 126, 84, 114]

mae = mean_absolute_error(y_true, y_pred)
int(mae)
```

Что выведет программа? В ответ запишите одно число.

Ответ: 5

Задание 4 (выбор ответа)
Зачем при обучении модели данные часто разделяют на обучающую и тестовую выборки?
А. Для удаления всех текстовых признаков
Б. Для обучения модели на одной части данных и проверки на другой
В. Чтобы заменить целевую переменную на признаки

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. Чтобы построить только график
Д. Чтобы всегда получить accuracy = 1

Ответ: Б

Задание 5 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения про задачу линейной регрессии и ее метрики верны? Выберите все правильные варианты ответа.
А. Линейная регрессия используется для прогноза нечислового значения
Б. MAE показывает среднюю абсолютную ошибку
В. Чем выше MAE, тем всегда лучше модель
Г. RMSE связан с квадратным корнем из MSE
Д. X обычно хранит признаки, а y - целевую переменную
Е. predict() обучает модель на данных

Ответ: Б, Г, Д

Задание 6 (написание кода)
Дан DataFrame с коротким описанием телефонов. Столбец "Бренд" является текстовым признаком, столбцы "Память" и "Цена" являются числовыми:

```
import pandas as pd

data = {
   "Бренд": ["A", "B", "A", "C"],
   "Память": [64, 128, 256, 128],
   "Цена": [300, 500, 700, 450]
}

df_phones = pd.DataFrame(data)
```

Напишите программу, которая кодирует столбец "Бренд" через pd.get_dummies() и выводит количество столбцов в получившемся DataFrame. В ответ запишите одно число.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: одно число - количество столбцов после кодирования.

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 = {
    "Бренд": ["A", "B", "A", "C"],
    "Память": [64, 128, 256, 128],
    "Цена": [300, 500, 700, 450]
}

df_phones = pd.DataFrame(data)
df_encoded = pd.get_dummies(df_phones, columns=["Бренд"], dtype=int)
len(df_encoded.columns)
```

Ответ: 5

Задание 7 (исправление ошибок)
Дана строка кода, которая должна сохранить очищенный DataFrame в CSV-файл без лишнего столбца индекса:

```
df_clean.save_csv("mobiles_cleaned.csv", index=False)
```

В коде есть ошибка с названием метода. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:

```
df_clean.to_csv("mobiles_cleaned.csv", index=False)
```

Ответ: df_clean.to_csv("mobiles_cleaned.csv", index=False)

Задание 8 (ввод ответа)
Дана программа:

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

df = pd.DataFrame({
    "x": range(20),
    "y": range(20)
})

X = df[["x"]]
```

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

```
y = df["y"]

X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(
    X, y, test_size=0.3, random_state=2
)

len(X_test)
```

Что выведет программа? В ответ запишите одно число.

Ответ: 6

Задание 9 (выбор ответа)
Какой пример лучше всего описывает задачу классификации?
А. Предсказать цену телефона в долларах
Б. Предсказать количество просмотров ролика
В. Определить, относится ли сообщение к классу "Спам" или "Не спам"
Г. Найти среднее значение числового столбца
Д. Сохранить DataFrame в CSV-файл

Ответ: В

Задание 10 (написание кода)
Дан DataFrame с данными о выполнении тренировочных заданий. Столбец "Попытки" хранит количество попыток, а столбец "Статус" - класс результата:

```
import pandas as pd

data = {
    "Попытки": [1, 2, 3, 4, 5, 6],
    "Статус": ["Нет", "Да", "Нет", "Да", "Нет", "Да"]
}

df_tasks = pd.DataFrame(data)
```

Напишите программу, которая обучает LogisticRegression по признаку "Попытки" и делает прогноз для 7 попыток. В ответ запишите полученный класс.

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.linear_model import LogisticRegression

data = {
    "Попытки": [1, 2, 3, 4, 5, 6],
    "Статус": ["Нет", "Да", "Нет", "Да", "Нет", "Да"]
}

df_tasks = pd.DataFrame(data)
X = df_tasks[["Попытки"]]
y = df_tasks["Статус"]

model = LogisticRegression()
model.fit(X, y)

new_data = pd.DataFrame({"Попытки": [7]})
prediction = model.predict(new_data)
prediction
```

Ответ: Да

Задание 11 (ввод ответа)
Дана программа:

```
from sklearn.metrics import accuracy_score

y_true = ["Да", "Нет", "Да", "Нет", "Да", "Нет"]
y_pred = ["Да", "Нет", "Нет", "Нет", "Да", "Да"]

accuracy = accuracy_score(y_true, y_pred)
round(accuracy, 2)
```

Что выведет программа? В ответ запишите число с двумя знаками после точки.

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: 0.67

Задание 12 (исправление ошибок)
Дана строка кода для создания дерева решений:

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

В коде есть ошибка с названием одного из параметров внутри DecisionTreeClassifier. 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 13 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения про дерево решений и переобучение верны? Выберите все правильные варианты ответа.
А. DecisionTreeClassifier можно использовать для задач классификации
Б. max_depth ограничивает глубину дерева
В. Чем глубже дерево, тем всегда лучше качество на новых данных
Г. Переобучение означает, что модель слишком хорошо подстроилась под обучающие данные и хуже работает на новых данных
Д. plot_tree() помогает визуализировать дерево решений
Е. confusion_matrix() обучает дерево решений

Ответ: А, Б, Г, Д

Задание 14 (написание кода)
Дан DataFrame с результатами учебной игры. Столбец "Время" хранит время прохождения, столбец "Очки" - набранные очки, а столбец "Успех" - класс результата:

```
import pandas as pd

data = {
   "Время": [8, 12, 15, 20, 22, 10],
   "Очки": [90, 85, 70, 60, 50, 88],
   "Успех": ["Да", "Да", "Да", "Нет", "Нет", "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

	df_game = pd.DataFrame(data)
	
	Напишите программу, которая обучает DecisionTreeClassifier(max_depth=2, random_state=3) по признакам "Время" и "Очки", а затем делает прогноз для строки, где "Время" равно 21, а "Очки" равно 55. В ответ запишите полученный 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 = {
	"Время": [8, 12, 15, 20, 22, 10],
	"Очки": [90, 85, 70, 60, 50, 88],
	"Успех": ["Да", "Да", "Да", "Нет", "Нет", "Да"]
	}
	
	df_game = pd.DataFrame(data)
	X = df_game[["Время", "Очки"]]
	y = df_game["Успех"]
	
	tree_model = DecisionTreeClassifier(max_depth=2, random_state=3)
	tree_model.fit(X, y)
	
	new_data = pd.DataFrame({"Время": [21], "Очки": [55]})
	prediction = tree_model.predict(new_data)
	prediction
	
	Ответ: Нет
	
	Задание 15 (ввод ответа)
	Дана программа, которая строит матрицу ошибок для задачи классификации:
	
	from sklearn.metrics import confusion_matrix
	
	labels = ["Нет", "Да"]

	y_true = ["Нет", "Да", "Нет", "Да", "Да", "Нет"] y_pred = ["Нет", "Да", "Да", "Да", "Нет", "Нет"] matrix = confusion_matrix(y_true, y_pred, labels=labels) matrix[1, 1] Что выведет программа? В ответ запишите одно число. Ответ: 2
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

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba2191e94f2cb04c6f27cc019aedad
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 реальные классы и прогнозы модели классификации: real = ["Да", "Нет", "Да", "Да", "Нет", "Нет", "Да", "Нет"] predicted = ["Да", "Нет", "Нет", "Да", "Нет", "Да", "Да", "Нет"] 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 = ["Да", "Нет", "Да", "Да", "Нет", "Нет", "Да", "Нет"] predicted = ["Да", "Нет", "Нет", "Да", "Нет", "Да", "Да", "Нет"] accuracy = accuracy_score(real, predicted) 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=["Нет", "Да"]) В коде неверно записано имя одного параметра функции confusion_matrix(). Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку. Возможное решение: matrix = confusion_matrix(real, predicted, labels=["Нет", "Да"]) Ответ: matrix = confusion_matrix(real, predicted, labels=["Нет", "Да"]) Задание 3 (ввод ответа) Дана матрица ошибок для классов ["Нет", "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 = [[18, 4], [6, 22]]

Строки показывают реальные классы, столбцы - прогнозы модели. Сколько объектов с реальным классом "Да" модель верно отнесла к классу "Да"? В ответ запишите одно число.

Ответ: 22

Задание 4 (выбор ответа)
Какой вариант лучше всего описывает полный цикл задачи классификации?
А. Подготовить числовые данные, построить график и не обучать модель
Б. Обучить модель только на целевом столбце, построить несколько графиков
В. Подготовить данные, разделить признаки и целевой столбец, обучить модель и проверить качество
Г. Удалить все числовые признаки и оставить только ответы
Д. Проверять модель только на тех данных, на которых она обучалась

Ответ: В

Задание 5 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения про классификацию, метрики и переобучение верны? Выберите все правильные варианты ответа.
А. Accuracy показывает долю верных прогнозов модели
Б. Матрица ошибок используется только в задачах регрессии
В. Тестовая выборка помогает проверить модель на данных, которые не участвовали в обучении
Г. Переобучение означает, что модель слишком сильно подстроилась под обучающие данные
Д. max_depth может ограничивать сложность дерева решений
Е. Целевой столбец нужно передавать в модель как обычный признак

Ответ: А, В, Г, Д

Задание 6 (написание кода)
Дан DataFrame с результатами выполнения учебных задач. Столбец "Статус" хранит класс результата:

```
import pandas as pd

data = {
    "Время": [5, 7, 9, 12, 14, 16, 20, 22],
    "Ошибки": [1, 1, 2, 3, 3, 4, 5, 5],
    "Статус": ["Готов", "Готов", "Готов", "Риск", "Риск", "Риск", "Риск", "Риск"]
```

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_tasks = pd.DataFrame(data)
```

Напишите программу, которая обучает DecisionTreeClassifier(max_depth=2, random_state=5) по признакам "Время" и "Ошибки", а затем делает прогноз для строки, где "Время" равно 10, а "Ошибки" равно 2. В ответ запишите полученный 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 = {
    "Время": [5, 7, 9, 12, 14, 16, 20, 22],
    "Ошибки": [1, 1, 2, 3, 3, 4, 5, 5],
    "Статус": ["Готов", "Готов", "Готов", "Риск", "Риск", "Риск", "Риск", "Риск"]
}

df_tasks = pd.DataFrame(data)
X = df_tasks[["Время", "Ошибки"]]
y = df_tasks["Статус"]

tree_model = DecisionTreeClassifier(max_depth=2, random_state=5)
tree_model.fit(X, y)

new_data = pd.DataFrame({"Время": [10], "Ошибки": [2]})
prediction = tree_model.predict(new_data)
prediction[0]
```

Ответ: Готов

Задание 7 (исправление ошибок)
Дана строка кода, которая должна создать модель случайного леса:

```
forest_model = RandomForestClassifier(trees_count=40, max_depth=3, random_state=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

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

Возможное решение:
forest_model = RandomForestClassifier(n_estimators=40, max_depth=3, random_state=8)

Ответ: forest_model = RandomForestClassifier(n_estimators=40, max_depth=3, random_state=8)

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

```
import pandas as pd

data = {
    "Глубина": [1, 2, 3, 4, 5],
    "Train accuracy": [0.70, 0.80, 0.88, 0.96, 1.00],
    "Test accuracy": [0.68, 0.74, 0.81, 0.79, 0.72]
}

df_depth = pd.DataFrame(data)
```

При какой глубине дерево показало самое высокое значение Test accuracy? В ответ запишите одно число.

Ответ: 3

Задание 9 (выбор ответа)
Что такое ансамбль моделей в машинном обучении?
А. Один столбец с правильными ответами
Б. Файл с несколькими листами таблицы
В. Способ нормализации числовых признаков
Г. Набор моделей, результаты которых объединяются для получения прогноза
Д. Команда для вывода первых строк DataFrame

Ответ: Г

Задание 10 (написание кода)
Дан DataFrame с данными о сессиях в интернет-магазине. Столбец "Покупка" хранит класс результата:

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 = {
   "Просмотры": [2, 5, 7, 12, 14, 20, 25, 30],
   "Скидка": [0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1],
   "Покупка": ["Нет", "Нет", "Нет", "Да", "Да", "Да", "Да", "Да"]
}

df_shop = pd.DataFrame(data)
```

Напишите программу, которая обучает GradientBoostingClassifier(n_estimators=40, learning_rate=0.1, random_state=6) по признакам "Просмотры" и "Скидка", а затем делает прогноз для новой сессии: Просмотры = 16, Скидка = 1. В ответ запишите полученный класс.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: один класс - прогноз градиентного бустинга.

Возможное решение:

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

data = {
   "Просмотры": [2, 5, 7, 12, 14, 20, 25, 30],
   "Скидка": [0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1],
   "Покупка": ["Нет", "Нет", "Нет", "Да", "Да", "Да", "Да", "Да"]
}

df_shop = pd.DataFrame(data)
X = df_shop[["Просмотры", "Скидка"]]
y = df_shop["Покупка"]

boosting_model = GradientBoostingClassifier(n_estimators=40, learning_rate=0.1, random_state=6)
boosting_model.fit(X, y)

new_session = pd.DataFrame({"Просмотры": [16], "Скидка": [1]})
prediction = boosting_model.predict(new_session)
prediction[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

Ответ: Да

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

```
boosting_model = GradientBoostingClassifier(estimators=60, learning_rate=0.05, random_state=4)
```

В коде неверно записано имя одного параметра. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:
```
boosting_model = GradientBoostingClassifier(n_estimators=60, learning_rate=0.05, random_state=4)
```

Ответ: boosting_model = GradientBoostingClassifier(n_estimators=60, learning_rate=0.05, random_state=4)

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

```
import pandas as pd

model_results = pd.DataFrame({
    "Модель": ["DecisionTree", "RandomForest", "GradientBoosting"],
    "Accuracy": [0.72, 0.79, 0.83]
})
```

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.
А. Sequential создает модель, где слои идут последовательно
Б. Dense - это полносвязный слой нейронной сети
В. Метод fit() удаляет пропуски из DataFrame
Г. epochs показывает, сколько раз модель проходит по обучающим данным
Д. binary_crossentropy можно использовать как функцию ошибки в задаче бинарной классификации
Е. predict() всегда обучает модель заново

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: А, Б, Г, Д Задание 14 (написание кода) Создайте простую нейросетевую модель Keras: Вход принимает 7 признаков Скрытый слой Dense содержит 8 нейронов и activation="relu" Выходной слой Dense содержит 1 нейрон и activation="sigmoid" 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=(7,)), keras.layers.Dense(8, activation="relu"), keras.layers.Dense(1, activation="sigmoid")]) print(model.count_params()) Ответ: 73 Задание 15 (ввод ответа) Дана программа, которая переводит вероятности нейронной сети в классы через порог 0.5: import numpy as np probabilities = np.array([0.18, 0.52, 0.61, 0.47, 0.80, 0.32, 0.50, 0.49]) predicted_classes = (probabilities >= 0.5).astype("int")
	predicted_classes.sum() Сколько объектов модель отнесет к классу 1? В ответ запишите одно число. Ответ: 4
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.

Основные данные ДОП: ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ

№ п/п	Наименование поля	Значение поля
1.	Название ДОП	Анализ данных и ИИ Про (продвинутый уровень, СПО)
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

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 распознавания объектов на камерах наблюдения Описание проблемной ситуации: В лесной местности установлены камеры наблюдения. Они размещены рядом с просеками, служебными дорогами, тропами, участками около водоемов и местами, где сотрудники природоохранной службы чаще всего фиксируют движение объектов. Камеры делают много снимков. На них могут попадать животные, транспорт и случайные объекты. Если все изображения просматривать вручную, специалистам приходится тратить много времени на первичную сортировку: где есть животное, где проехал транспорт, какие снимки требуют внимания, а какие можно отложить. В такой системе особенно важно быстро отделять изображения с транспортом от изображений с животными. Транспорт может быть связан с работой служб, лесной охраной, туристическими маршрутами или несанкционированным проездом. Животные помогают оценивать активность местной фауны и понимать, какие виды чаще попадают в поле зрения камер. После первичной сортировки может понадобиться более подробное распознавание. Например, система должна отличать автомобиль от грузовика, птицу от лошади, корабль от самолета. Такое решение не заменяет специалиста, но помогает быстрее разбирать большой поток изображений и выбирать снимки для дополнительной проверки. Команде нужно разработать ИИ-помощник на основе набора CIFAR-10. В рамках кейс-задачи изображения из датасета будут рассматриваться как модельная версия снимков с камер наблюдения. Цель решения: Разработать командное решение, которое помогает классифицировать изображения объектов, попавших в поле зрения камеры. Решение должно пройти два уровня классификации: сначала определить укрупненную группу объекта, затем определить конкретный класс объекта. Первый уровень классификации - определить, относится ли объект к группе Транспорт или к группе Животное. Второй уровень классификации - определить конкретный класс объекта: самолет, автомобиль, птица, кошка, олень, собака, лягушка, лошадь, корабль или грузовик. Результат работы должен показывать не только код, но и понимание задачи: какие данные использовались, как были подготовлены изображения, как устроены целевые классы, насколько хорошо работает модель и какие ошибки она допускает. Контекст: В рамках курса вы уже работали с Python, NumPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn, scikit-learn и Keras. Вы изучали классификацию, метрики качества, нейронные сети, работу с изображениями, нормализацию пикселей, npz-файлы, обучение модели и анализ ошибок компьютерного зрения. В этой кейс-задаче нужно объединить эти навыки в один командный проект. Команда получает файл cifar-10.npz, изучает его структуру, готовит изображения, строит две модели классификации и объясняет результаты понятным языком. Описание файла с данными: Файл cifar-10.npz лежит в папке с кейс-задачей. Это NumPy-файл, внутри которого хранится несколько массивов данных: x_train - обучающие изображения. В файле 50000 изображений размером 32 на 32 пикселя. У каждого

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

пикселя есть 3 цветовых канала: красный, зеленый и синий.
y_train - правильные метки классов для обучающих изображений. В массиве 50000 значений.
x_test - тестовые изображения. В файле 10000 изображений размером 32 на 32 пикселя с 3 цветовыми каналами.
y_test - правильные метки классов для тестовых изображений. В массиве 10000 значений.
Значения пикселей находятся в диапазоне от 0 до 255. Перед обучением нейронной сети изображения нужно нормализовать.
Метки классов записаны числами от 0 до 9. Для работы с результатами нужно использовать стандартный порядок классов CIFAR-10:
0 - Самолет
1 - Автомобиль
2 - Птица
3 - Кошка
4 - Олень
5 - Собака
6 - Лягушка
7 - Лошадь
8 - Корабль
9 - Грузовик
Для укрупненной классификации нужно объединить классы в две группы.
Группа Транспорт: самолет, автомобиль, корабль, грузовик. Коды классов: 0, 1, 8, 9.
Группа Животное: птица, кошка, олень, собака, лягушка, лошадь. Коды классов: 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Вопросы и задания:
1. Какую проблему решает ваша команда и почему автоматическая первичная сортировка снимков может быть полезна для службы, которая работает с лесной территорией?
2. Какие массивы есть в файле cifar-10.npz? Опишите, что хранится в x_train, y_train, x_test и y_test.
3. Как устроено одно изображение CIFAR-10? Укажите размер изображения, количество цветовых каналов и диапазон значений пикселей.
4. Визуализируйте несколько изображений из обучающей выборки и подпишите их классы на русском языке.
5. Создайте укрупненные метки для задачи Транспорт / Животное. Объясните, какие исходные классы вошли в каждую группу.
6. Подготовьте изображения для обучения нейронной сети: приведите значения пикселей к диапазону от 0 до 1.
7. Обучите модель для задачи Транспорт / Животное. Оцените качество модели на тестовой выборке.
8. Посмотрите несколько ошибок модели для задачи Транспорт / Животное. Какие изображения модель путает чаще или какие ошибки кажутся наиболее понятными?
9. Обучите модель для задачи распознавания 10 конкретных классов CIFAR-10.
10. Оцените качество модели на 10 классов и сравните его с качеством модели на 2 укрупненные группы.
11. Проанализируйте ошибки модели на 10 классов. Какие классы модель может путать между собой и почему?
12. Подготовьте выводы: где решение работает лучше, где хуже, какие ограничения есть у модели и как можно улучшить проект в будущем.
13. Как распределялись задачи между участниками команды?

Возможный результат выполнения задания:
Подготовлено командное решение, включающее загрузку файла cifar-10.npz, описание структуры массивов, визуализацию примеров изображений, нормализацию пикселей, создание укрупненных меток Транспорт / Животное, обучение модели на 2 класса, обучение модели на 10 классов, оценку качества моделей и анализ ошибок.
К защите команда готовит демонстрацию результата: ноутбук с кодом, примерами изображений, результатами моделей, краткими выводами и устным объяснением того, как решение может помогать при разборе снимков с камер

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

		р наблюдения. Хороший результат должен быть понятен не только по коду. Команда должна объяснить, насколько отличаются задачи на 2 класса от задачи на 10 классов, какие классы модель путает и почему прогноз модели нужно проверять человеком. Критерии оценки: Проблема сформулирована и связана с задачей распознавания объектов на камерах наблюдения - 1 балл. Файл cifar-10.npz изучен: описаны массивы, размеры изображений, метки классов и общий смысл данных - 1 балл. Выполнена подготовка изображений: визуализация примеров и нормализация значений пикселей - 1 балл. Создана и объяснена укрупненная задача классификации Транспорт / Животное - 1 балл. Построена модель для задачи Транспорт / Животное и оценено ее качество - 1 балл. Построена модель для распознавания 10 классов CIFAR-10 и оценено ее качество - 1 балл. Команда проанализировала ошибки моделей, объяснила ограничения решения и предложила идеи для улучшения - 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: NumPy, Matplotlib, Keras и при необходимости Pandas или scikit-learn для расчетов и анализа. Основная цель кейс-задачи - показать полный цикл работы с изображениями и нейронной сетью на понятном уровне. CIFAR-10 содержит маленькие изображения размером 32 на 32 пикселя. Некоторые объекты могут быть плохо различимы даже для человека, поэтому модель может ошибаться. Модель не должна принимать итоговое решение за специалиста. Она может использоваться только как вспомогательный инструмент для первичной сортировки изображений и выбора снимков для дальнейшей проверки. При обучении модели нельзя использовать тестовые ответы как признаки. Метки y_train и y_test нужны как правильные ответы для обучения и проверки качества. Технические требования к оборудованию и программному обеспечению: Для решения кейс-задачи 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, углубленное освоение языка программирования Python как инструмента анализа данных и разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта, изучение современных методов машинного обучения, ансамблевых методов, градиентного бустинга, нейросетевых моделей и технологий компьютерного зрения, подготовку и обработку изображений для обучения нейронных сетей, разработку и оценку моделей компьютерного зрения, развитие навыков проектной деятельности посредством выполнения индивидуальных и командных проектов, формирование практического опыта разработки и внедрения интеллектуальных программных решений, а также подготовку к участию в профессиональных конкурсах, чемпионатах 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 профессиональных цифровых компетенций, навыков ответственного использования ИИ-технологий и подготовке к профессиональной деятельности 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

2.	Цель и задачи ДОП	Цель программы: Формирование у обучающихся по программам среднего профессионального образования 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 профессиональных цифровых компетенций, навыков ответственного использования ИИ-технологий и подготовка к профессиональной деятельности в сфере информационных технологий через решение практико-ориентированных задач повышенной сложности и выполнение проектов. Задачи программы: Обучающие задачи: 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, градиентный бустинг, нейронные сети, 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, включая решение задач компьютерного зрения; 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 задачи: 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 задачи: 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 профессиональной деятельности в сфере информационных технологий, а также участию в олимпиадах, конкурсах и соревнованиях в области анализа данных и технологий искусственного интеллекта.

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 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; о технологиях компьютерного зрения и возможностях их применения при решении практических задач; об этических аспектах, вопросах безопасности, конфиденциальности данных и ограничениях моделей искусственного интеллекта; о возможностях профессиональной деятельности в сфере анализа данных, машинного обучения и технологий искусственного интеллекта. 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, градиентный бустинг и нейронные сети; 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, включая решение задач компьютерного зрения; 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, градиентный бустинг и нейронные сети; строить, оценивать, сравнивать и интерпретировать модели искусственного интеллекта; разрабатывать, обучать, оценивать качество и практически применять нейронные сети, включая решение задач компьютерного зрения; 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

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 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, включая решение задач компьютерного зрения; 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. Формируемые компетенции Программа ориентирована на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта. Общие компетенции ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде. ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. Профессиональные компетенции ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием. ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием. ПК 1.5. Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств. ПК 1.6. Выполнять тестирование программного кода. ПК 2.4. Формировать требования хранилищ банка данных для обучения. ПК 2.5. Подготавливать данные для базы знаний. ПК 3.1. Осуществлять выбор готовых моделей искусственного интеллекта. ПК 3.2. Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта. ПК 3.6. Формировать запросы для работы с искусственным интеллектом с целью визуализации данных.
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 анализ данных	Основы Python	9	1	5	2	1
2.		Математика для ИИ	9	1	5	3	0
3.		Библиотеки NumPy и Pandas	15	1	9	4	1
4.		Использование ИИ-инструментов	2	0	1	1	0
5.		Промежуточная аттестация	1	0	0	0	1
6.	Модуль 2 Визуализация данных и основы машинного обучения	Визуализация данных	10	1	5	3	1
7.		Командный проект	4	0	3	1	0
8.		Основы машинного обучения и задача регрессии	15	2	8	4	1
9.		Проект	6	0	4	2	0
10.		Промежуточная аттестация	1	0	0	0	1
11.	Модуль 3 Классификация, деревья решений и ансамбли моделей	Классификация и деревья решений	15	1	9	4	1
12.		Оценка качества моделей классификации	6	1	3	2	0
13.		Полный цикл разработки модели классификации	4	0	2	1	1
14.		Ответственное использование ИИ-инструментов	2	0	1	1	0
15.		Ансамблирование и градиентный бустинг	8	1	5	2	0
16.		Промежуточная аттестация	1	0	0	0	1
17.	Модуль 4 Основы нейронных сетей и компьютерного зрения	Основы нейронных сетей и обучение моделей	12	1	7	3	1
18.		Компьютерное зрение	17	2	9	5	1
19.		Кейс-задача	6	0	4	2	0
20.		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 01b3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
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 Python, математика и анализ данных Модуль направлен на формирование у обучающихся навыков использования языка Python, математических методов и инструментов анализа данных как основы для разработки решений на основе технологий искусственного интеллекта. В рамках модуля обучающиеся повторяют основы языка Python, изучают основы математики для искусственного интеллекта, включая среднее значение, минимум, максимум, разброс, координатную плоскость и расстояние между объектами, знакомятся с библиотеками NumPy (ndarray, статистические функции) и Pandas (DataFrame, Series), осваивают очистку, группировку и агрегацию табличных данных, 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; закрепить навыки решения задач с использованием основных конструкций языка Python; познакомить с основами математики, необходимыми для анализа данных и машинного обучения; сформировать навыки вычисления средних значений, минимума, максимума, разброса данных и простых статистических характеристик; познакомить с координатной плоскостью и вычислением расстояния между объектами; 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 возможностями использования ИИ-инструментов при разработке программ и анализе данных. Планируемые результаты обучения	Основы Python	Знакомство с курсом «Анализ данных и технологии ИИ» и форматом обучения; структура модулей и требования к успешному освоению программы. Понятие искусственного интеллекта, анализа данных и машинного обучения; место Python в решении задач ИИ и анализа данных. Установка интерпретатора Python, среда разработки IDLE и Visual Studio Code; работа с Jupyter Notebook и JupyterLab в браузере; структура файла .ipynb, типы ячеек (Code и Markdown) и их использование; запуск ячеек и порядок выполнения кода. Повторение основных конструкций языка Python: переменные, ввод и вывод данных (input, print), основные типы данных (int, float, str, bool), преобразование типов. Арифметические операции (+, -, *, /, //, %, **), операции над строками, форматирование строк и f-строки. Логические выражения и условные операторы (if, elif, else); операторы сравнения и логические операторы (and, or, not). Циклы for и while, счетчики и накопители, операторы break и continue. Строки и методы работы с ними (strip, lower, upper, replace, split, join). Списки: индексация, срезы, основные методы (append, extend, remove, sort, count, sum, min, max). Функции: определение, параметры, возврат результата через return. Словари: создание, обращение по ключу, метод get, вложенные структуры. Чтение данных из CSV-файла с использованием модуля csv и csv.DictReader. Структура задачи по программированию: условие, входные и выходные данные, примеры, ограничения. Формат вывода и требования автопроверки; типичные ошибки при решении задач.	Теоретическая подготовка	1
		Выполнение заданий на ввод и вывод данных; преобразование типов и арифметические вычисления. Решение задач на использование условных операторов и циклов для обработки наборов значений. Разработка программ с применением строк, списков и словарей. Написание функций и их использование в программах. Чтение и обработка данных из CSV-файла: вычисление среднего времени работы и количества проектов по статусу. Решение задач на анализ серии баллов, нормализацию ответов, вычисление процентов и статусов. Поиск и исправление ошибок в программном коде; анализ соответствия вывода примерам и формату.	Практическая работа	5
		Выполнение заданий на ввод и вывод данных; использование переменных и типов данных. Решение задач на арифметические вычисления, обработку строк, списков и словарей. Разработка программ с условными операторами и циклами. Написание функций для вычислений и проверки условий. Изучение дополнительных материалов по теме. Подготовка к текущему контролю.	Самостоятельная работа	2

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

По итогам освоения модуля обучающийся будет: знать: назначение Python как инструмента анализа данных и разработки ИИ-решений; основные конструкции языка Python; основы математики для анализа данных и машинного обучения; основные статистические показатели (среднее значение, минимум, максимум, разброс); основы работы с координатной плоскостью и вычисления расстояния между объектами; назначение библиотеки NumPy и массива ndarray; основные статистические функции NumPy; назначение объектов DataFrame и Series библиотеки Pandas; основные способы очистки, группировки и агрегации данных; назначение ИИ-инструментов в разработке программ. уметь: использовать язык Python для решения задач анализа данных; применять основные конструкции языка Python; выполнять базовые математические вычисления для анализа данных; рассчитывать простые статистические показатели; вычислять расстояние между объектами на координатной плоскости; обрабатывать данные с использованием библиотеки NumPy; выполнять базовые статистические вычисления; использовать DataFrame и Series для обработки табличных данных; очищать, группировать и агрегировать данные; применять ИИ-инструменты для анализа и улучшения кода. владеть: навыками программирования на Python как инструмента анализа данных; навыками выполнения базовых математических вычислений для анализа данных; навыками использования библиотеки NumPy; навыками обработки данных средствами Pandas; навыками анализа табличных данных; навыками применения ИИ-инструментов в процессе разработки решений.		Выполнение тестовых и практических заданий по темам: переменные, ввод-вывод, типы данных, арифметические операции, строки, списки, словари, условия, циклы, функции, работа с файлами CSV. Решение задач на вычисление среднего балла, определение статуса по баллам, суммирование чисел, сбор списка, применение функции скидки. Анализ и исправление ошибок в коде; проверка формата вывода.	Текущий контроль	1
	Математика для ИИ	Роль чисел в задачах искусственного интеллекта и анализа данных; перевод описания объектов в числовые признаки. Признак как свойство объекта, примеры числовых признаков: количество сообщений, время ожидания, количество файлов, бинарные признаки (срочность, повторное обращение). Описание объектов с помощью словарей в Python; связь между названием признака и его значением. Простые расчеты с признаками: составление формул для вычисления балла внимания; использование весов для разных признаков; применение условий для классификации объектов (пометка «проверить раньше» или «обычный порядок»). Статистические характеристики набора данных: среднее значение (сумма значений, делённая на их количество); минимум и максимум; разброс как разница между максимумом и минимумом. Доля как часть от целого; перевод доли в проценты (умножение на 100). Вычисление процента выполнения, процента ошибок, доли завершений. Координатная плоскость: оси X и Y, положение точки, запись координат. Расстояние по одной оси с использованием функции abs(). Расстояние между точками на плоскости: формула ((x2 – x1)² + (y2 – y1)²)^0.5. Поиск ближайшего объекта среди нескольких: инициализация текущего ближайшего объекта, проход по списку, обновление при нахождении меньшего расстояния. Применение полученных знаний для решения практических задач анализа данных.	Теоретическая подготовка	1
		Выполнение заданий на описание объектов числовыми признаками с использованием словарей. Составление формул для расчёта баллов по нескольким признакам; применение условий для классификации объектов. Решение задач на вычисление среднего значения, минимума, максимума и разброса для наборов чисел. Расчёт доли и процента выполнения; нахождение объекта с максимальным процентом. Расчёт расстояния по одной оси и на координатной плоскости. Поиск ближайшего объекта по расстоянию; подсчёт количества объектов в заданном радиусе. Оценка близости объекта (близко/далеко) на основе расстояния. Разработка программ для обработки данных учебных разделов, заявок и точек на карте. Поиск и исправление ошибок в расчётах и логике.	Практическая работа	5
		Выполнение заданий на расчёт статистических характеристик: среднее, минимум, максимум, разброс, доля, процент. Решение задач на вычисление расстояния по одной оси и на плоскости; поиск ближайшего объекта. Разработка программ для обработки данных о заявках, населённых пунктах, учебных разделах. Анализ и сравнение результатов.	Самостоятельная работа	3
			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

	Библиотеки NumPy и Pandas	Библиотека NumPy: назначение для удобной работы с числовыми данными; установка и импорт (import numpy as np). Массив NumPy (ndarray): создание из списка, с помощью np.arange, np.zeros, np.ones. Свойства массива: форма (shape), количество измерений (ndim), размер (size), тип данных (dtype). Индексация и срезы массивов. Арифметические операции с массивами (прибавление числа, умножение, деление). Агрегирующие функции: sum, min, max, mean. Статистические функции: медиана (np.median), стандартное отклонение (np.std). Двумерные массивы как числовые таблицы; строки и столбцы; параметр axis для вычислений по строкам (axis=1) и по столбцам (axis=0). Функция argmax для нахождения индекса максимального значения. Библиотека Pandas: назначение для работы с табличными данными; установка и импорт. Объекты DataFrame и Series. Создание DataFrame из словаря. Просмотр таблицы: head, shape, columns. Выбор столбцов (df[«имя»]) и нескольких столбцов (df[[«имя1», «имя2»]]). Простые расчёты по столбцам: sum, mean, max, min. Фильтрация строк по условию. Очистка табличных данных: поиск пропусков с помощью isna() и isna().sum(); заполнение пропусков с помощью fillna() (значением или средним); удаление строк с пропусками с помощью dropna(); удаление дубликатов с помощью drop_duplicates(); удаление лишних пробелов в текстовых данных с помощью str.strip(). Группировка и агрегация данных: метод groupby() для группировки по одному или нескольким столбцам; агрегирующие функции count, sum, mean, min, max. Использование agg() для нескольких расчётов одновременно; создание сводных таблиц. Преобразование результата группировки в обычную таблицу с помощью reset_index(). Сортировка и фильтрация итоговых таблиц.	Теоретическая подготовка	1
		Выполнение заданий на создание массивов NumPy из списков, с использованием np.arange, np.zeros, np.ones. Получение информации о массиве (shape, ndim, size, dtype). Выполнение арифметических операций с массивами; перевод шагов в километры. Расчёт статистических показателей с использованием sum, min, max, mean, median, std. Работа с двумерными массивами: индексация, выбор строк и столбцов, расчёт статистики по строкам и столбцам с параметром axis. Использование argmax для поиска индекса максимального значения. Создание DataFrame из словаря; просмотр таблицы, выбор столбцов, расчёт суммы, среднего, максимума, минимума. Фильтрация строк по условию. Выполнение заданий на очистку данных: поиск и заполнение пропусков, удаление строк с пропусками, удаление дубликатов, удаление лишних пробелов. Решение задач на группировку данных по одному и нескольким столбцам; использование agg для нескольких расчётов; применение reset_index, сортировка и фильтрация итоговых таблиц. Разработка программ для анализа данных о проектах, курсах, заказах, участниках.	Практическая работа	9
		Выполнение заданий на создание массивов NumPy и применение статистических функций. Решение задач на обработку данных с использованием NumPy: средний балл, лучшая команда, лучший день. Выполнение заданий на создание DataFrame, выбор столбцов, фильтрацию, простые расчёты. Решение задач на очистку табличных данных: заполнение пропусков, удаление дубликатов, удаление пробелов. Выполнение заданий на группировку и агрегацию данных с использованием groupby и agg. Подготовка к текущему контролю.	Самостоятельная работа	4
		Выполнение тестовых и практических заданий по темам: NumPy (преобразование списка в массив, прибавление числа, вычисление среднего значения, исправление ошибок при вызове функций); Pandas (фильтрация строк по условию, заполнение пропусков средним значением, удаление пропусков и дубликатов). Решение задач на поиск количества строк после очистки, на вычисление среднего балла, на группировку и агрегацию. Анализ и исправление ошибок в коде.	Текущий контроль	1
	Использование ИИ-инструментов		Теоретическая подготовка	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

		Выполнение заданий с использованием ИИ-инструментов: проверка готового решения на корректность, поиск и исправление ошибок (согласование слова «копейка» с числом). Использование языковой модели для объяснения правил определения високосного года и составления собственного решения; написание программы с использованием полученных знаний. Применение ИИ для разбора работы цикла while и дописывание программы для вычисления суммы цифр числа. Анализ ответов ИИ, сравнение с эталонными решениями, обсуждение выявленных ошибок и ограничений.	Практическая работа	1
		Выполнение заданий на проверку и исправление кода, написание программ с использованием ИИ-инструментов для объяснения и поиска альтернативных решений. Анализ сгенерированного кода и его модификация. Изучение дополнительных материалов по использованию ИИ в программировании.	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
Модуль 2 Визуализация данных и основы машинного обучения Модуль направлен на формирование у обучающихся навыков визуального анализа данных и освоение базовых понятий машинного обучения на примере задачи регрессии. В рамках модуля обучающиеся изучают основы визуализации данных с использованием библиотек Matplotlib (plot(), bar(), hist(), scatter() и другие) и Seaborn (heatmap(), pairplot() и другие), выполняют командный проект, знакомятся с основами машинного обучения, задачей регрессии, признаками и целевой переменной, обучающей и тестовой выборками, метриками 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 библиотек Matplotlib (plot(), bar(), hist(), scatter() и другие) и Seaborn (heatmap(), pairplot() и другие); сформировать навыки анализа данных с использованием визуализации; развить навыки проектной деятельности при выполнении командного проекта; сформировать навыки представления и защиты результатов	Визуализация данных	Решение задач на подготовку данных для столбчатых диаграмм, диаграмм количества и гистограмм. Решение задач на построение и оформление столбчатых диаграмм, диаграмм количества и гистограмм. Решение задач на подготовку данных для диаграмм рассеяния, линейных графиков и тепловых карт. Решение задач на построение и оформление диаграмм рассеяния, линейных графиков и тепловых карт. Решение задач на вычисление корреляции и построение матрицы корреляций. Решение задач на загрузку данных из CSV-файлов и первичный анализ таблиц (info, describe, value_counts). Решение задач на очистку данных (удаление дубликатов, исправление текстовых значений). Разработка программ по заданному условию. Анализ программного кода. Поиск и исправление ошибок в программном коде.	Теоретическая подготовка	1
		Разработка программ по заданному условию. Выполнение тестовых заданий на понимание основных понятий визуализации данных. Выполнение тестовых заданий на определение типа графика по описанию задачи. Выполнение тестовых заданий на интерпретацию графиков и результатов корреляции.	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

проектной деятельности; познакомить с основами машинного обучения и задачей 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. Планируемые результаты обучения По итогам освоения модуля обучающийся будет: знать: основы визуализации данных; основные типы графиков библиотек Matplotlib (plot(), bar(), hist(), scatter() и другие) и Seaborn (heatmap(), pairplot() и другие); основные понятия машинного обучения; основные понятия 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; выполнять командный проект; представлять и защищать результаты проектной деятельности; подготавливать данные для решения задачи регрессии; использовать метрики качества регрессии; оценивать качество моделей регрессии; выполнять проект по анализу реального датасета. владеть: навыками визуализации данных; навыками использования библиотек Matplotlib и Seaborn; навыками анализа данных; навыками подготовки данных для машинного обучения; навыками оценки качества моделей регрессии; навыками командной проектной деятельности.		Решение задач на подготовку данных для столбчатых диаграмм, диаграмм количества и гистограмм. Решение задач на построение и оформление столбчатых диаграмм, диаграмм количества и гистограмм. Решение задач на подготовку данных для диаграмм рассеяния, линейных графиков и тепловых карт. Решение задач на построение и оформление диаграмм рассеяния, линейных графиков и тепловых карт. Решение задач на вычисление корреляции и построение матрицы корреляций. Решение задач на загрузку данных из CSV-файлов и первичный анализ таблиц (info, describe, value_counts). Решение задач на очистку данных (удаление дубликатов, исправление текстовых значений). Изучение дополнительных материалов по теме. Подготовка к текущему контролю по теме.	Самостоятельная работа	3
		Выполнение тестовых заданий на определение типа графика по описанию задачи. Задания с кратким ответом на интерпретацию графиков (выводы о распределении, связях, выбросах). Задачи на написание кода для построения заданных типов графиков с использованием Seaborn и Matplotlib. Задания на анализ тепловой карты и формулировку выводов о корреляциях.	Текущий контроль	1
	Командный проект		Теоретическая подготовка	0
		Формирование команд, распределение ролей и постановка цели проекта по визуализации данных. Сбор, загрузка и очистка данных для командного проекта. Проведение разведочного анализа данных с построением графиков с использованием Matplotlib (plot, bar, hist, scatter) и Seaborn (heatmap, pairplot). Интерпретация полученных визуализаций, выявление закономерностей и формулирование выводов. Разработка программного кода для автоматизации анализа и визуализации данных. Поиск и исправление ошибок в программном коде. Оформление результатов проекта в виде презентации и отчета. Репетиция защиты проекта, получение обратной связи.	Практическая работа	3
		Доработка визуализаций и программного кода проекта с учетом полученных требований. Самостоятельное изучение дополнительных возможностей библиотек визуализации. Подготовка текста выступления и ответов на вопросы по методам анализа. Выполнение тестовых заданий на интерпретацию графиков и корректность выводов.	Самостоятельная работа	1
			Текущий контроль	0
	Основы машинного обучения и задача регрессии	Определение типа задачи машинного обучения (регрессия или классификация) по описанию ситуации. Выделение признаков и целевой переменной в табличных данных, выявление случаев «утечки ответа». Подготовка данных для модели: формирование таблиц признаков X и целевой переменной y. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки с использованием train_test_split() с заданными параметрами. Обучение модели линейной регрессии на обучающей выборке и получение прогнозов для тестовой выборки. Расчёт ошибки прогноза как модуля разности между реальным значением и прогнозом. Вычисление метрик MAE, MSE и RMSE с использованием библиотеки scikit-learn. Сравнение качества нескольких моделей на основе полученных метрик. Анализ коэффициентов линейной регрессии для определения наиболее и наименее влияющих признаков. Интерпретация значений метрик в единицах целевой переменной.	Теоретическая подготовка	2

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец

серийный номер

срок действия

		Решение задач на определение типа задачи машинного обучения. Решение задач на выбор признаков и целевой переменной, а также на выявление «утечек ответа». Решение задач на подготовку таблиц X и y для модели. Решение задач на разделение данных на обучающую и тестовую выборки с различными значениями test_size и random_state. Решение задач на обучение модели линейной регрессии и получение прогнозов для новых объектов. Решение задач на расчёт ошибки прогноза и метрик MAE, MSE и RMSE. Решение задач на сравнение нескольких моделей по метрикам и выбор лучшей модели. Решение задач на анализ коэффициентов линейной регрессии и определение признаков с наибольшим влиянием. Решение задач на интерпретацию значений метрик в контексте задачи.	Практическая работа	8
		Изучение дополнительных материалов по теме. Решение задач на определение типа задачи машинного обучения. Решение задач на выбор признаков и целевой переменной. Решение задач на подготовку данных и разделение на выборки. Решение задач на обучение модели линейной регрессии, получение прогнозов и расчёт метрик. Решение задач на сравнение моделей и анализ коэффициентов.	Самостоятельная работа	4
		Выполнение тестовых заданий на понимание основных понятий машинного обучения, различий между регрессией и классификацией, роли признаков и целевой переменной. Выполнение тестовых заданий на знание параметров train_test_split() и назначения обучающей и тестовой выборок. Выполнение тестовых заданий на формулы и свойства метрик MAE, MSE и RMSE. Решение задач на разделение данных, обучение модели и расчёт метрик. Решение задач на анализ коэффициентов и интерпретацию результатов.	Текущий контроль	1
	Проект		Теоретическая подготовка	0
		Загрузка данных из CSV-файла и первичный осмотр таблицы с помощью методов head(), info(), shape, describe(). Выявление и удаление полных дубликатов строк с использованием duplicated() и drop_duplicates(). Приведение записей одной категории к единому виду с помощью replace(), проверка результата. Сохранение очищенного DataFrame в CSV-файл с параметром index=False, проверка загрузки сохранённого файла. Кодирование категориального столбца с помощью pd.get_dummies() и анализ полученных признаков. Подготовка набора признаков, включающего числовые характеристики и закодированные категории, обучение модели линейной регрессии и расчёт MAE. Оценка качества модели: расчёт процента MAE от средней цены, сравнение модели с признаком бренда и модели без него, подсчёт количества прогнозов с ошибкой не более заданного порога, анализ таблицы ошибок и поиск устройства с максимальной ошибкой. Загрузка новых данных и проверка совпадения структуры столбцов с очищенным датасетом. Объединение таблиц с помощью pd.concat() и сохранение обновлённого датасета. Обучение модели на обновлённых данных и сравнение метрик MAE и RMSE с моделью на старых данных. Подготовка строки для гипотетического будущего устройства, кодирование категорий, приведение к общему набору признаков и получение прогноза цены с помощью обученной модели.	Практическая работа	4
		Изучение дополнительных материалов по теме. Выполнение заданий на загрузку и первичный анализ данных. Выполнение заданий на удаление дубликатов и приведение категорий к единому виду. Выполнение заданий на сохранение данных в CSV-файл. Выполнение заданий на кодирование категориальных признаков и подготовку данных для модели. Выполнение заданий на обучение модели регрессии и расчёт метрик MAE и RMSE.	Самостоятельная работа	2
		Выполнение заданий на объединение нескольких таблиц и обновление датасета. Выполнение заданий на прогнозирование для новых объектов.		
			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

	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 Классификация, деревья решений и ансамбли моделей Модуль направлен на формирование у обучающихся практических навыков разработки моделей классификации с использованием деревьев решений и ансамблевых методов машинного обучения. 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, принципы ответственного использования ИИ-инструментов, ансамбли моделей и градиентный бустинг. 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 ответственного использования технологий искусственного интеллекта; 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. Планируемые результаты обучения По итогам освоения модуля обучающийся будет: знать: основные понятия задачи классификации; 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; принципы ответственного использования ИИ-инструментов; принципы работы ансамблей моделей и градиентного бустинга. уметь: подготавливать данные для задачи классификации; обучать и оценивать модели на основе деревьев решений; использовать метрики качества классификации;	Классификация и деревья решений	Понятие задачи классификации и ее отличие от регрессии. Понятия объекта, признака, класса и целевого столбца. Функция pd.get_dummies() для кодирования текстовых признаков. Библиотека sklearn.linear_model и модель LogisticRegression. Команды fit() для обучения модели и predict() для получения прогнозов. Назначение обучающей и тестовой выборок. Принцип работы функции train_test_split() и ее параметры (test_size, random_state). Понятие дерева решений и его структуры: корень, ветви, листья. Модель DecisionTreeClassifier из библиотеки sklearn.tree. Параметры max_depth и random_state для управления сложностью дерева. Визуализация дерева решений с помощью функции plot_tree(). Правила подготовки новых объектов для прогнозирования.	Теоретическая подготовка	1
		Решение задач на определение задачи классификации и ее объектов. Решение задач на выделение признаков и целевого столбца в таблице. Решение задач на кодирование текстовых признаков с помощью pd.get_dummies(). Решение задач на подготовку данных и обучение модели LogisticRegression. Решение задач на получение прогнозов модели для новых объектов. Решение задач на разделение данных на обучающую и тестовую выборки с помощью train_test_split(). Решение задач на обучение модели на обучающей выборке и получение прогнозов на тестовой. Решение задач на сравнение прогнозов модели с реальными классами в тестовой выборке. Решение задач на построение и обучение дерева решений с помощью DecisionTreeClassifier. Решение задач на визуализацию дерева решений с помощью plot_tree(). Решение задач на интерпретацию структуры дерева и его правил. Решение задач на подготовку новых объектов для прогнозирования обученной моделью.	Практическая работа	9
		Решение задач на определение задачи классификации и ее объектов. Решение задач на выделение признаков и целевого столбца в таблице. Решение задач на кодирование текстовых признаков с помощью pd.get_dummies(). Решение задач на подготовку данных и обучение модели LogisticRegression. Решение задач на получение прогнозов модели для новых объектов. Решение задач на разделение данных на обучающую и тестовую выборки с помощью train_test_split(). Решение задач на обучение модели на обучающей выборке и получение прогнозов на тестовой. Решение задач на сравнение прогнозов модели с реальными классами в тестовой выборке. Решение задач на построение и обучение дерева решений с помощью DecisionTreeClassifier. Решение задач на визуализацию дерева решений с помощью plot_tree(). Решение задач на интерпретацию структуры дерева и его правил. Решение задач на подготовку новых объектов для прогнозирования обученной моделью.	Самостоятельная работа	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

выявлять признаки переобучения модели; применять основные этапы полного цикла разработки модели; использовать ИИ-инструменты с соблюдением принципов ответственного использования; обучать и сравнивать модели на основе деревьев решений и градиентного бустинга. владеть: навыками подготовки данных для классификации; навыками обучения и оценки моделей на основе деревьев решений; навыками использования метрик качества классификации; навыками анализа результатов работы моделей; навыками применения полного цикла разработки модели машинного обучения; навыками ответственного использования ИИ-инструментов; навыками применения ансамблей моделей и градиентного бустинга.		Решение задач на определение задачи классификации и ее объектов. Решение задач на выделение признаков и целевого столбца в таблице. Решение задач на кодирование текстовых признаков с помощью pd.get_dummies(). Решение задач на подготовку данных и обучение модели LogisticRegression. Решение задач на получение прогнозов модели для новых объектов. Решение задач на разделение данных на обучающую и тестовую выборки с помощью train_test_split(). Решение задач на обучение модели на обучающей выборке и получение прогнозов на тестовой. Решение задач на сравнение прогнозов модели с реальными классами в тестовой выборке. Решение задач на построение и обучение дерева решений с помощью DecisionTreeClassifier. Решение задач на визуализацию дерева решений с помощью plot_tree(). Решение задач на интерпретацию структуры дерева и его правил. Решение задач на подготовку новых объектов для прогнозирования обученной моделью. Выполнение тестовых заданий на понимание задачи классификации. Выполнение тестовых заданий на различие признаков, классов и целевого столбца. Выполнение тестовых заданий на применение pd.get_dummies(). Выполнение тестовых заданий на использование train_test_split(). Выполнение тестовых заданий на обучение и применение DecisionTreeClassifier.	Текущий контроль	1
	Оценка качества моделей классификации	Метрики качества классификации: accuracy_score() и confusion_matrix(). Доля верных прогнозов и интерпретация accuracy. Матрица ошибок и ее структура: строки — реальные классы, столбцы — прогнозы модели. Главная диагональ матрицы ошибок как количество верных прогнозов. Понятие переобучения модели. Признаки переобучения: высокая accuracy на обучающей выборке и низкая на тестовой. Влияние глубины дерева (max_depth) на переобучение. Методы get_depth() и get_n_leaves() для анализа сложности дерева.	Теоретическая подготовка	1
		Решение задач на вычисление accuracy_score() для модели классификации. Решение задач на построение матрицы ошибок с помощью confusion_matrix(). Решение задач на интерпретацию матрицы ошибок и выявление ошибок модели. Решение задач на сравнение качества двух моделей по метрикам accuracy и матрице ошибок. Решение задач на анализ переобучения модели по сравнению accuracy на обучающей и тестовой выборках. Решение задач на подбор оптимальной глубины дерева (max_depth) для предотвращения переобучения. Решение задач на анализ сложности дерева с помощью методов get_depth() и get_n_leaves().	Практическая работа	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

		Решение задач на вычисление accuracy_score() для модели классификации. Решение задач на построение матрицы ошибок с помощью confusion_matrix(). Решение задач на интерпретацию матрицы ошибок и выявление ошибок модели. Решение задач на сравнение качества двух моделей по метрикам accuracy и матрице ошибок. Решение задач на анализ переобучения модели по сравнению accuracy на обучающей и тестовой выборках. Решение задач на подбор оптимальной глубины дерева (max_depth) для предотвращения переобучения. Решение задач на анализ сложности дерева с помощью методов get_depth() и get_n_leaves(). Выполнение тестовых заданий на применение метрик accuracy и матрицы ошибок. Выполнение тестовых заданий на определение переобучения модели. Выполнение тестовых заданий на выбор параметров для управления переобучением.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0
	Полный цикл разработки модели классификации		Теоретическая подготовка	0
		Решение задач на загрузку данных и первичный анализ структуры и пропусков. Решение задач на заполнение пропусков в числовых и текстовых столбцах. Решение задач на кодирование категориальных признаков. Решение задач на формирование X и y и разделение данных на выборки. Решение задач на обучение модели, оценку ее качества и прогнозирование новых данных.	Практическая работа	2
		Решение задач на загрузку данных и первичный анализ структуры и пропусков. Решение задач на заполнение пропусков в числовых и текстовых столбцах. Решение задач на кодирование категориальных признаков. Решение задач на формирование X и y и разделение данных на выборки. Решение задач на обучение модели, оценку ее качества и прогнозирование новых данных.	Самостоятельная работа	1
		Решение задач на загрузку данных и первичный анализ структуры и пропусков. Решение задач на заполнение пропусков в числовых и текстовых столбцах. Решение задач на кодирование категориальных признаков. Решение задач на формирование X и y и разделение данных на выборки. Решение задач на обучение модели, оценку ее качества и прогнозирование новых данных. Выполнение тестовых заданий на основные этапы полного цикла разработки модели. Выполнение тестовых заданий на методы обработки пропусков и кодирования признаков.	Текущий контроль	1
	Ответственное использование ИИ-инструментов		Теоретическая подготовка	0
		Решение задач на определение типов ИИ-инструментов по их описанию. Решение задач на анализ предложенных ИИ-решений и выявление несоответствий изученным темам. Решение задач на анализ и исправление кода с учетом принципов ответственного использования ИИ. Решение задач на распознавание признаков сгенерированного ИИ кода.	Практическая работа	1

Контур Крипто

владелец Марщеня Виктория Вадимовна

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

		Решение задач на определение типов ИИ-инструментов по их описанию. Решение задач на анализ предложенных ИИ-решений и выявление несоответствий изученным темам. Решение задач на анализ и исправление кода с учетом принципов ответственного использования ИИ. Решение задач на распознавание признаков сгенерированного ИИ кода.	Самостоятельная работа	1
			Текущий контроль	0
	Ансамблирование и градиентный бустинг	Понятие ансамбля моделей и принцип голосования. Модель RandomForestClassifier из библиотеки sklearn.ensemble. Основные параметры случайного леса: n_estimators, max_depth, random_state. Сравнение одного дерева решений и случайного леса по качеству на тестовой выборке. Понятие градиентного бустинга и его отличие от случайного леса. Модель GradientBoostingClassifier из библиотеки sklearn.ensemble. Основные параметры градиентного бустинга: n_estimators, learning_rate, max_depth, random_state. Практика обучения и сравнения DecisionTreeClassifier, RandomForestClassifier и GradientBoostingClassifier. Анализ важности признаков с помощью feature_importances_.	Теоретическая подготовка	1
		Решение задач на определение принципа работы ансамбля моделей. Решение задач на применение RandomForestClassifier и настройку его параметров. Решение задач на сравнение качества дерева решений и случайного леса. Решение задач на определение принципа работы градиентного бустинга. Решение задач на применение GradientBoostingClassifier и настройку его параметров. Решение задач на сравнение трех моделей: дерево решений, случайный лес и градиентный бустинг. Решение задач на анализ важности признаков с помощью feature_importances_.	Практическая работа	5
		Решение задач на определение принципа работы ансамбля моделей. Решение задач на применение RandomForestClassifier и настройку его параметров. Решение задач на сравнение качества дерева решений и случайного леса. Решение задач на определение принципа работы градиентного бустинга. Решение задач на применение GradientBoostingClassifier и настройку его параметров. Решение задач на сравнение трех моделей: дерево решений, случайный лес и градиентный бустинг. Решение задач на анализ важности признаков с помощью feature_importances_.	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

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 4 Основы нейронных сетей и компьютерного зрения Модуль направлен на формирование у обучающихся базовых знаний и практических навыков разработки нейросетевых моделей и применения технологий компьютерного зрения для решения прикладных задач искусственного интеллекта. В рамках модуля обучающиеся изучают основы нейронных сетей, признаки и целевые переменные, веса, эпохи и функции ошибок, оценку качества и обучение нейросетевых моделей, знакомятся с основами компьютерного зрения, подготовкой изображений, классификацией изображений с использованием нейронных сетей и анализом ошибок моделей, а также выполняют кейс-задачу. Задачи модуля познакомить с принципами работы нейронных сетей; познакомить с признаками, целевыми переменными, весами, эпохами и функциями ошибок при обучении нейронных сетей; сформировать навыки обучения и оценки качества нейросетевых моделей; познакомить с основами компьютерного зрения и его применением в технологиях искусственного интеллекта; сформировать навыки подготовки изображений для обучения нейронных сетей; познакомить с принципами классификации изображений с использованием нейронных сетей; сформировать навыки анализа результатов работы моделей компьютерного зрения; сформировать навыки практического применения методов компьютерного зрения; 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: основы работы нейронных сетей; назначение признаков и целевых переменных в нейронных сетях; роль весов, эпох и функций ошибок при обучении нейронных сетей; основные способы оценки качества нейросетевых моделей; основы компьютерного зрения и области его применения; основные этапы подготовки изображений для обучения моделей; принципы классификации изображений с использованием нейронных сетей. уметь: подготавливать данные для обучения нейронных сетей; обучать и оценивать простые нейросетевые модели; подготавливать изображения для обучения моделей; применять нейронные сети для классификации изображений; анализировать результаты работы моделей компьютерного зрения; решать прикладные задачи компьютерного зрения;	Основы нейронных сетей и обучение моделей	Понятие нейронной сети, её структура (входной, скрытые, выходной слои), нейроны, веса, функции активации (ReLU, сигмоид). Бинарная классификация, интерпретация выхода сигмоида как вероятности. Области применения нейронных сетей. Библиотеки TensorFlow и Keras, последовательная модель Sequential, слои Dense. Признаки и целевая переменная, критерии выбора признаков, исключение идентификаторов. Масштаб признаков, нормализация min-max. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки, параметры test_size и random_state. Сохранение подготовленных данных. Веса, эпоха, функция ошибки (loss), метрика accuracy. Компиляция модели (оптимизатор, loss, метрики). Обучение (fit), история обучения (history). Оценка качества (evaluate), получение вероятностей (predict), преобразование в классы по порогу 0.5.	Теоретическая подготовка	1
		Загрузка и анализ табличных датасетов, выделение признаков и целевой переменной, исключение идентификаторов. Нормализация признаков. Разделение данных на выборки. Создание моделей Keras с заданной архитектурой, подсчёт количества слоёв и параметров. Компиляция и обучение моделей с различным числом эпох. Анализ истории обучения, сравнение значений loss. Оценка качества на тестовой выборке, интерпретация loss и accuracy. Получение вероятностей и преобразование их в классы. Сохранение подготовленных данных в CSV-файл.	Практическая работа	7
		Решение задач на создание моделей, расчёт параметров, отделение признаков и целевой переменной, подсчёт размеров выборок. Выполнение заданий на нормализацию, компиляцию, обучение с разным числом эпох, анализ истории. Решение задач на получение вероятностей и перевод в классы. Выполнение тестовых заданий на понимание ключевых понятий и методов. Изучение дополнительных материалов.	Самостоятельная работа	3
		Выполнение заданий на определение основных понятий нейронных сетей, признаков и целевой переменной. Решение задач на выбор правильного описания методов Sequential, compile, fit, evaluate. Решение практических задач на расчёт количества параметров модели и размера выборок. Выполнение заданий на интерпретацию значений loss и accuracy, перевод вероятностей в классы. Выполнение заданий на сопоставление этапов работы с моделью и соответствующих методов Keras.	Текущий контроль	1
	Компьютерное зрение	Понятие компьютерного зрения, его задачи и отличие от обработки изображений. Представление изображения как массива чисел: пиксели, диапазон яркости 0–255, цветовые каналы RGB. Использование NumPy и Matplotlib. Набор данных MNIST: структура, размер 28×28, 10 классов, загрузка через Keras, массивы X_train, y_train, X_test, y_test, атрибуты shape и size. Визуализация изображений и определение классов по меткам. Распределение классов. Нормализация: перевод значений пикселей в диапазон [0,1] делением на 255, отличие меток классов от изображений. Подготовка массивов X_train_prepared, X_test_prepared, y_train_prepared, y_test_prepared, сохранение в .npz и загрузка. Архитектура нейронной сети для классификации: Input, Flatten, Dense с relu, выходной Dense с softmax на 10 нейронов. Роль Flatten и softmax. Компиляция (adam, sparse_categorical_crossentropy, accuracy), обучение (fit, эпохи, batch_size), оценка (evaluate), прогнозирование (predict, argmax). Подсчёт параметров count_params. Анализ ошибок: сравнение прогнозов с метками, массив mistakes, подсчёт ошибок, np.where для индексов, визуализация ошибочных примеров, анализ вероятностей (уверенность модели). Таблицы частых пар ошибок с группировкой через Pandas. Датасет Fashion MNIST: классы одежды, загрузка, нормализация, построение и обучение аналогичной модели, сравнение с MNIST.	Теоретическая подготовка	2

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

решать прикладные задачи компьютерного зрения; выполнять прикладную кейс-задачу; представлять и защищать результаты решения кейс-задачи. владеть: навыками подготовки данных для обучения нейронных сетей; навыками обучения и оценки нейросетевых моделей; навыками подготовки изображений для обучения моделей; навыками применения нейронных сетей для классификации изображений; навыками анализа результатов работы моделей компьютерного зрения; навыками решения прикладных задач машинного обучения; навыками командной проектной деятельности.		Создание и визуализация матриц пикселей, подсчёт количества пикселей, максимумов, пикселей с заданной яркостью. Загрузка MNIST, вывод форм, определение числа изображений и пикселей, визуализация с метками, расчёт минимума/максимума, распределение классов. Нормализация X_train и X_test, проверка максимума, сохранение меток, визуализация подготовленного изображения. Сохранение в .npz и загрузка, подсчёт пикселей в тестовых данных. Создание модели с Dense(64), подсчёт параметров, компиляция, проверка до обучения, обучение 3 эпохи, анализ loss, оценка на тесте. Прогноз для изображения 123, создание собственной матрицы 28×28 и прогноз. Получение вероятностей для первых 10 тестовых, проверка суммы softmax. Сравнение прогнозов с метками, подсчёт ошибок, поиск индексов ошибок, визуализация первой ошибки, таблица вероятностей для неё, построение таблицы пар ошибок с группировкой и сортировкой. Загрузка Fashion MNIST, создание списка классов на русском, визуализация изображения 137, нормализация, создание модели (аналогично), обучение, оценка, прогноз для 153, анализ ошибки. Дополнительные задания: подсчёт изображений класса, поиск индекса с максимальной яркостью, подсчёт пикселей выше порога.	Практическая работа	9
		Решение задач на создание матриц, подсчёт пикселей, определение цифр, визуализацию. Решение задач на загрузку MNIST, определение размеров, визуализацию, распределение классов. Решение задач на нормализацию, сохранение/загрузку .npz. Решение задач на создание моделей, компиляцию, обучение, оценку, подсчёт параметров. Решение задач на подсчёт ошибок, поиск индексов, анализ вероятностей, построение таблиц пар ошибок. Решение задач на Fashion MNIST: загрузка, модели, оценка, прогнозы. Изучение дополнительных материалов.	Самостоятельная работа	5
		Решение задач на анализ изображений как массивов (подсчёт пикселей, яркости, визуализация). Решение задач на загрузку и анализ MNIST (формы, размеры, распределение классов, визуализация с метками). Решение задач на нормализацию изображений и работу с .npz файлами. Решение задач на создание, компиляцию и обучение моделей классификации, подсчёт параметров, оценку accuracy. Решение задач на анализ ошибок модели: подсчёт количества ошибок, поиск индексов, анализ вероятностей, построение таблиц частых пар ошибок. Решение задач на загрузку и классификацию Fashion MNIST, сравнение с MNIST. Выполнение тестовых заданий на понимание основных понятий компьютерного зрения, архитектуры нейросетей и метрик.	Текущий контроль	1
	Кейс-задача		Теоретическая подготовка	0
		Загрузка cifar-10.npz, изучение массивов, вывод размеров. Визуализация нескольких изображений с подписями классов. Создание укрупненных меток для train и test. Нормализация пикселей делением на 255. Обучение модели бинарной классификации (Транспорт/Животное), оценка accuracy. Анализ ошибок: поиск и визуализация ошибочных прогнозов, определение частых путаниц. Обучение модели на 10 классов, оценка качества, сравнение с двухклассовой. Анализ ошибок 10-классовой модели, выявление путаемых классов. Формулировка выводов, ограничений, идей улучшения. Распределение ролей в команде. Подготовка итогового ноутбука с кодом, примерами, результатами и выводами.	Практическая работа	4
		Выполнение заданий по каждому этапу кейс-задачи: формулировка проблемы и её связь с распознаванием объектов; описание структуры файла cifar-10.npz; подготовка изображений (визуализация, нормализация); создание и объяснение укрупненных меток; построение модели бинарной классификации и оценка её качества; построение модели многоклассовой классификации и оценка качества; анализ ошибок, формулировка ограничений и предложений по улучшению.	Самостоятельная работа	2
			Текущий контроль	0

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026

владелец Марцюня Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27ec019aedad

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
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

№ 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, СПО)	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	

Контур Крипто
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью от 04.03.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

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
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
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
Владелец Маршеня Виктория Вадимовна
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 анализ данных, 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() score1 = int(input()) score2 = int(input()) average = (score1 + score2) / 2 print(f"{name}: средний балл {average}") Задание № 2. Высокий балл 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.

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

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. Сумма n чисел

Запроси n, затем n чисел. Выведи Сумма: <значение>.

Входные данные:
Вводится n, затем n целых чисел.

Выходные данные:
Выводится одна строка.

Пример ввода:
3
4
5
6

Пример вывода:
Сумма: 15

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

Примечание:
Используй цикл for.

Решение:
```
n = int(input())
total = 0
for _ in range(n):
number = int(input())
total += number
print(f"Сумма: {total}")
```

Задание № 4. Собрать список

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 = []
```

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

	for _ in range(n):
	score = int(input())
	scores.append(score)
	print(scores)
	
	Задание № 5. Функция скидки
	
	Напиши функцию apply_discount(price), которая возвращает цену со скидкой 10%. Запроси цену и выведи результат.
	
	Входные данные:
	Вводится одно вещественное число.
	
	Выходные данные:
	Выводится одно вещественное число.
	
	Пример ввода:
	100.0
	
	Пример вывода:
	90.0
	
	Примечание:
	Функция должна возвращать значение через return.
	
	Решение:
	def apply_discount(price):
	return price * 0.9
	price = float(input())
	print(apply_discount(price))

Модуль 1, Python, математика и анализ данных, Математика для ИИ	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 1, Python, математика и анализ 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.
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 Дан список значений, который показывает количество шагов за 5 дней. steps = [4200, 5100, 4800, 6200, 5900] С помощью NumPy превратите список в массив, прибавьте к каждому значению 300 и найдите среднее значение получившихся чисел. Какое число получится в результате? В ответ запишите целое число без дробной части. Решение: import numpy as np steps = np.array([4200, 5100, 4800, 6200, 5900]) updated_steps = steps + 300 mean_steps = updated_steps.mean() int(mean_steps) После прибавления 300 получаем значения 4500, 5400, 5100, 6500 и 6200. Их среднее значение равно 5540. Ответ: 5540 Задание № 2 В коде ниже нужно найти медиану массива. В одной строке допущена ошибка. Запишите исправленную строку кода. import numpy as np scores = np.array([68, 74, 80, 78, 90]) median_score = np.median(scores()) Решение: Массив scores не нужно вызывать как функцию. Его нужно передать в np.median() как объект. median_score = np.median(scores) Исправленная строка передает массив scores внутрь функции np.median().

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:
median_score = np.median(scores)

Задание № 3
Дан небольшой дата-фрейм с данными о просмотрах фильмов в медиасервисе. Столбец "Фильм" хранит код фильма, а столбец "Просмотры" - количество просмотров. Найдите, сколько фильмов набрали не меньше 1200 просмотров. В ответ запишите одно число.

```
import pandas as pd

films = {
    "Фильм": ["A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H"],
    "Просмотры": [1200, 850, 1600, 900, 1400, 700, 1800, 1100]
}

df_films = pd.DataFrame(films)
```

Решение:
```
popular_films = df_films[df_films["Просмотры"] >= 1200]
count_films = len(popular_films)

count_films
```
Условию подходят фильмы A, C, E и G. Всего таких фильмов 4.

Ответ:
4

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? В ответ запишите одно число? без дробной части.

```
import pandas as pd

data = {
    "Код": ["A1", "A2", "A3", "A4", "A5", "A6", "A7"],
    "Время": [10, None, 14, 16, None, 20, 20]
}
```

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_tasks = pd.DataFrame(data)
	
	Решение:
	mean_time = df_tasks["Время"].mean()
	df_tasks["Время"] = df_tasks["Время"].fillna(mean_time)
	
	int(mean_time)
	Известные значения: 10, 14, 16, 20 и 20. Их среднее значение равно 16.
	
	Ответ:
	16
	
	Задание № 5
	В дата-фрейме есть пропуски и полные дубликаты строк. Сначала удалите строки с пропусками, затем удалите полные дубликаты. Сколько строк останется в очищенной таблице? В ответ запишите одно число.
	
	import pandas as pd
	
	data = {
	"Код": ["P1", "P2", "P3", "P3", "P4", "P5", "P6", "P7", "P7", "P8"],
	"Баллы": [82, 90, None, None, 76, 88, None, 94, 94, 80],
	"Группа": ["A", "B", "A", "A", "B", "A", "B", "A", "A", "B"]
	}
	
	df_results = pd.DataFrame(data)
	
	Решение:
	df_clean = df_results.dropna().drop_duplicates()
	rows_count = len(df_clean)
	
	rows_count
	После удаления строк с пропусками и полного дубликата строки P7 в таблице остается 6 строк.
	
	Ответ:
	6

Модуль 1, Python, математика и анализ данных, Использование ИИ-инструментов	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 2, Визуализация данных и основы машинного обучения, 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	Задание № 1 В таблице есть столбец "Время на сайте". Нужно увидеть, в каком диапазоне чаще всего лежат значения этого числового столбца. Какую функцию Seaborn удобнее использовать для такой визуализации: barplot, histplot или scatterplot? В ответ запишите название функции без скобок. Решение: Для распределения одного числового признака удобно использовать гистограмму. В Seaborn для этого подходит функция histplot(). Ответ: histplot Задание № 2 Дан фрагмент кода для построения столбчатой диаграммы: import seaborn as sns import matplotlib.pyplot as plt sns.barplot(data=df_summary, x="Категория", y="Просмотры") plt.show В строке с выводом графика на экран допущена ошибка. Как должна выглядеть исправленная строка? В ответ запишите одну строку кода. Решение: Функцию show() нужно именно вызвать, поэтому после ее названия должны стоять круглые скобки. Ответ: plt.show() Задание № 3 Дан небольшой набор данных о просмотрах материалов на платформе. Одна строка - один материал. import pandas as pd data = { "Материал": ["A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J", "K", "L", "M", "N", "O"],

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

	"Категория": ["Обучение", "Игры", "Музыка", "Обучение", "Игры", "Спорт", "Музыка", "Игры", "Обучение", "Спорт", "Музыка", "Игры", "Обучение", "Спорт", "Музыка"], "Просмотры": [1200, 1800, 950, 1400, 2100, 1600, 1100, 1750, 1550, 1850, 1300, 2200, 1650, 1700, 1250] } df_content = pd.DataFrame(data) Сгруппируйте данные по столбцу "Категория" и посчитайте сумму просмотров. Какая категория набрала больше всего просмотров? В ответ запишите одно слово. Решение: category_views = df_content.groupby("Категория")["Просмотры"].sum() category_views.sort_values(ascending=False) После группировки видно, что больше всего просмотров у категории "Игры". Ответ: Игры Задание № 4 Дан фрагмент кода для диаграммы рассеяния: sns.scatterplot(data=df_movies, x="Бюджет", y="Сборы", hue="Жанр") Какой параметр отвечает за разделение точек по цвету в зависимости от указанного столбца? В ответ запишите название параметра. Решение: Параметр hue задает столбец, по значениям которого точки на графике будут окрашены разными цветами. Ответ: hue
	Задание № 5 Дана матрица корреляции для трех числовых признаков. Такую матрицу удобно визуализировать с помощью тепловой карты. correlation = pd.DataFrame({ "Цена": [1.00, 0.82, 0.46], "Память": [0.82, 1.00, 0.38], "Оценка": [0.46, 0.38, 1.00] }, index=["Цена", "Память", "Оценка"]) Если не учитывать связь признака с самим собой, с каким признаком сильнее всего связана "Цена"? В ответ запишите одно слово. Решение: У признака "Цена" связь с "Память" равна 0.82, а связь с "Оценка" равна 0.46. Значит, сильнее связь с признаком "Память". Ответ: Память
Модуль 2, Визуализация данных и основы машинного обучения, Командный проект	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 2, Визуализация данных и основы машинного обучения, Основы машинного обучения и задача регрессии	
Количество академических часов	1

Контур Крипто
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.09.2026
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 08.12.2025 - 08.03.2027

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
	Дан фрагмент подготовки данных для задачи регрессии. Нужно предсказать стоимость квартиры по нескольким числовым признакам. Какой столбец является целевой переменной? В ответ запишите одно слово.
	
	features = ["Площадь", "Комнат", "Этаж"]
	target = "Стоимость"
	
	Решение:
	Целевая переменная хранится в переменной target. В данном фрагменте это столбец "Стоимость".
	
	Ответ:
	Стоимость
	
	Задание № 2
	Дан DataFrame с 12 строками. Признаки хранятся в X, целевая переменная - в y. Разделите данные на обучающую и тестовую выборки с test_size=0.25 и random_state=8. Сколько строк попадет в тестовую выборку? В ответ запишите одно число.
	
	import pandas as pd
	from sklearn.model_selection import train_test_split
	
	study_data = {
	"Площадь": [30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85],
	"Комнат": [1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4],
	"Стоимость": [3.2, 3.6, 4.0, 4.8, 5.1, 5.5, 6.0, 6.9, 7.2, 7.8, 8.6, 9.1]
	}
	
	df_flats = pd.DataFrame(study_data)
	X = df_flats[["Площадь", "Комнат"]]
	y = df_flats["Стоимость"]
	
	Решение:
	X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(
	X,
	y,
	test_size=0.25,
	random_state=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

	len(X_test) При test_size=0.25 в тестовую часть попадает четверть данных. От 12 строк это 3 строки. Ответ: 3 Задание № 3 В проекте данные были разделены на обучающую и тестовую выборки, в результате чего появились объекты X_train, X_test, y_train, y_test. В коде ниже модель линейной регрессии случайно обучают на неверной выборке. Найдите ошибку и запишите исправленную строку кода. from sklearn.linear_model import LinearRegression model = LinearRegression() model.fit(X_test, y_test) Решение: Модель нужно обучать на обучающей выборке, поэтому вместо X_test и y_test нужно использовать X_train и y_train. model.fit(X_train, y_train) Ответ: model.fit(X_train, y_train) Задание № 4 Даны реальные значения y_true и прогнозы y_pred модели регрессии. Посчитайте MAE и округлите результат до одного знака после точки. В ответ запишите одно число. y_true = [120, 150, 180, 210] y_pred = [125, 140, 190, 205] Решение: from sklearn.metrics import mean_absolute_error mae = mean_absolute_error(y_true, y_pred) round(mae, 1)
	Абсолютные ошибки равны 5, 10, 10 и 5. Среднее значение этих ошибок равно 7.5. Ответ: 7.5 Задание № 5 Даны реальные значения и прогнозы модели регрессии. Посчитайте RMSE и округлите результат до одного знака после точки. В ответ запишите одно число. y_true = [20, 30, 40, 50] y_pred = [22, 27, 45, 46] Решение: from sklearn.metrics import root_mean_squared_error rmse = root_mean_squared_error(y_true, y_pred) round(rmse, 1) После расчета RMSE и округления до одного знака после точки получается 3.7. Ответ: 3.7
	Модуль 2, Визуализация данных и основы машинного обучения, Проект
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba2191c94f2eb04c6f87ee019ae4ad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Показатели и критерии оценивания	
Модуль 3, Классификация, деревья решений и ансамбли моделей, 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).

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()
	events_yes_count

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: 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

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

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

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
```
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.

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"},
```

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

	{"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 3, Классификация, деревья решений и ансамбли моделей, Оценка качества моделей классификации	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 3, Классификация, деревья решений и ансамбли моделей, Полный цикл разработки модели 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.
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 Марцинив Виктория Вадимовна

серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad

срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

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 3, Классификация, деревья решений и ансамбли моделей, Ответственное использование ИИ-инструментов	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 3, Классификация, деревья решений и ансамбли моделей, Ансамблирование и градиентный бустинг	
Количество академических часов	
Формы контроля	
Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Модуль 4, Основы нейронных сетей и компьютерного зрения, Основы нейронных сетей и обучение моделей	
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
	Создайте нейронную сеть Keras для бинарной классификации. На вход модель получает 5 признаков, затем идет слой Dense(4, activation="relu"), затем выходной слой Dense(1, activation="sigmoid").
	
	Сколько параметров будет у такой модели? В ответ запишите одно число.
	
	Решение:
	import keras
	
	model = keras.Sequential([
	keras.layers.Input(shape=(5,)),
	keras.layers.Dense(4, activation="relu"),
	keras.layers.Dense(1, activation="sigmoid")
	])
	
	parameters_count = model.count_params()
	parameters_count
	
	Первый слой Dense хранит 5 * 4 весов и 4 смещения. Выходной слой хранит 4 * 1 вес и 1 смещение. Всего получается 29 параметров.
	
	Ответ:
	29
	
	Задание № 2
	Дан небольшой DataFrame с признаками пользователей и целевым столбцом.
	
	import pandas as pd
	
	data = {
	"Время": [12, 25, 8, 30, 18, 22],
	"Экраны": [3, 7, 2, 8, 5, 6],
	"Действия": [5, 14, 3, 16, 9, 11],
	"Ошибки": [1, 0, 2, 0, 1, 0],
	"Вернется": [0, 1, 0, 1, 0, 1]
	}
	
	df_users = pd.DataFrame(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

Отделите признаки от целевого столбца "Вернется". Сколько признаков будет получать модель на вход? В ответ запишите одно число.

Решение:
target_column = "Вернется"

X_users = df_users.drop(columns=[target_column])
y_users = df_users[target_column]

features_count = X_users.shape[1]
features_count

После удаления целевого столбца остаются 4 признака: "Время", "Экраны", "Действия" и "Ошибки".

Ответ:
4

Задание № 3
Даны значения функции ошибки loss по эпохам обучения нейронной сети.

```
import pandas as pd

data = {
   "Эпоха": [1, 2, 3, 4, 5],
   "loss": [0.72, 0.64, 0.58, 0.55, 0.53]
}

df_loss = pd.DataFrame(data)
```

На сколько уменьшился loss с первой до последней эпохи? В ответ запишите число с двумя знаками после точки.

Решение:
first_loss = df_loss.loc[0, "loss"]
last_loss = df_loss.loc[4, "loss"]

loss_difference = first_loss - last_loss

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(loss_difference, 2) Ошибка уменьшилась с 0.72 до 0.53. Разница равна 0.19. Ответ: 0.19 Задание № 4 После проверки нейронной сети на тестовой выборке метод evaluate() вернул такой результат: test_results = [0.48, 0.76] Первое значение - loss, второе значение - accuracy. Сколько процентов верных ответов показала модель? В ответ запишите одно число. Решение: test_results = [0.48, 0.76] test_accuracy = test_results[1] accuracy_percent = round(test_accuracy * 100) accuracy_percent Accuracy равна 0.76, значит модель дала верный прогноз примерно для 76% объектов тестовой выборки. Ответ: 76 Задание № 5 Модель вернула вероятности принадлежности к классу 1 для шести объектов. import numpy as np probabilities = np.array([0.12, 0.63, 0.51, 0.48, 0.84, 0.22]) Переведите вероятности в классы по порогу 0.5: если вероятность не меньше 0.5, прогноз равен 1, иначе 0. Сколько объектов модель отнесет к классу 1? В ответ запишите одно число.
	Решение: predicted_classes = (probabilities >= 0.5).astype("int") class_one_count = predicted_classes.sum() int(class_one_count) К классу 1 относятся вероятности 0.63, 0.51 и 0.84. Таких объектов 3. Ответ: 3
Модуль 4, Основы нейронных сетей и компьютерного зрения, 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 Мартынов Виктория Вадимовна
серийный номер 01a3f9e94f2e5b4c8d27ec0faeeab
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Варианты заданий	Задание № 1 Изображение записано как матрица яркости пикселей. Значение 0 соответствует темному пикселю, большие значения соответствуют более светлым пикселям. Посчитайте, сколько пикселей имеют яркость не меньше 150. В ответ запишите одно число. Решение: import numpy as np image_matrix = np.array([[0, 0, 180, 190, 0], [0, 160, 0, 0, 170], [150, 0, 120, 0, 160], [0, 130, 0, 140, 0], [0, 0, 110, 0, 0]]) bright_pixels_count = (image_matrix >= 150).sum() int(bright_pixels_count) Условие выполняют значения 180, 190, 160, 170, 150 и 160. Всего таких пикселей 6. Ответ: 6 Задание № 2 Дан небольшой массив значений пикселей. pixels = np.array([[[0, 128], [255, 64]], [[32, 96], [160, 224]]]) Нормализуйте значения пикселей: переведите массив в тип float32 и разделите значения на 255. Чему равно среднее значение пикселей после нормализации? В ответ запишите число с двумя знаками после точки. Решение: import numpy as np

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

```
pixels = np.array([
    [[0, 128], [255, 64]],
    [[32, 96], [160, 224]]
])

pixels_prepared = pixels.astype("float32") / 255

mean_pixel = pixels_prepared.mean()
round(float(mean_pixel), 2)
```

После деления на 255 значения попадают примерно в диапазон от 0 до 1. Среднее значение равно 0.47.

Ответ:
0.47

Задание № 3
После подготовки MNIST данные можно сохранить в npz-файл. В таком файле хранятся несколько массивов с понятными именами.
Дан список имен массивов из подготовленного npz-файла.

```
prepared_arrays = [
    "X_train_prepared",
    "y_train_prepared",
    "X_test_prepared",
    "y_test_prepared"
]
```

Посчитайте, сколько массивов содержат данные о пикселях изображений. Учитывайте принятые правила именования подобных переменных. В ответ запишите одно число.

Решение:

Имена X_train_prepared и X_test_prepared относятся к данным о пикселях изображений. Метки классов начинаются с y_.

Ответ:
2

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 № 4
Создайте модель Keras для классификации изображений MNIST: вход получает изображение 28 на 28 пикселей, затем идет Flatten, скрытый слой Dense на 64 нейрона и выходной слой Dense на 10 нейронов.
Сколько параметров будет у такой модели? В ответ запишите одно число.

Решение:

```
import keras

model = keras.Sequential([
    keras.layers.Input(shape=(28, 28)),
    keras.layers.Flatten(),
    keras.layers.Dense(64, activation="relu"),
    keras.layers.Dense(10, activation="softmax")
])

parameters_count = model.count_params()
parameters_count
```

После Flatten изображение превращается в 784 числа. Первый Dense хранит 784 * 64 весов и 64 смещения, выходной слой хранит 64 * 10 весов и 10 смещений. Всего получается 50890 параметров.

Ответ:
50890

Задание № 5
Даны правильные метки классов true_labels и прогнозы модели model_predictions для 20 изображений MNIST.

```
true_labels = np.array([
    7, 2, 1, 0, 4, 1, 4, 9, 5, 9,
    0, 6, 9, 0, 1, 5, 9, 7, 3, 4
])

model_predictions = np.array([
    7, 2, 1, 0, 9, 1, 4, 9, 6, 9,
    0, 5, 9, 0, 1, 3, 9, 7, 8, 4
])
```

Посчитайте, сколько изображений модель распознала неверно. В ответ запишите одно число.

Решение:

```
import numpy as np

true_labels = np.array([
    7, 2, 1, 0, 4, 1, 4, 9, 5, 9,
    0, 6, 9, 0, 1, 5, 9, 7, 3, 4
])

model_predictions = np.array([
    7, 2, 1, 0, 9, 1, 4, 9, 6, 9,
    0, 5, 9, 0, 1, 3, 9, 7, 8, 4
])

mistakes = model_predictions != true_labels
mistakes_count = mistakes.sum()
int(mistakes_count)
```

Модель ошиблась на изображениях с индексами 4, 8, 11, 15 и 18. Всего получилось 5 ошибок.

Ответ:
5

Контур Крипто
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2025
владелец Марщеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 04.03.2027

Модуль 4, Основы нейронных сетей и компьютерного зрения, Кейс-задача

Количество академических часов	
Формы контроля	

Диагностические инструменты	
Показатели и критерии оценивания	
Промежуточная аттестация (по каждому модулю)	
Python, математика и анализ данных, 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.
Варианты заданий	Задание 1 (написание кода) Дан список баллов за выполненные задания: scores = [78, 84, 91, 87, 90] Напишите программу, которая считает среднее значение баллов и выводит результат на экран, без дробной части. Входные данные: ничего не вводится. Выходные данные: одно число - среднее значение без дробной части. Возможное решение: scores = [78, 84, 91, 87, 90] average_score = sum(scores) / len(scores) average_score Ответ: 86 Задание 2 (исправление ошибок) Дан код, который должен вывести значение по ключу "Баллы" из словаря: student = {"Имя": "Анна", "Баллы": 87} student("Баллы") В коде неверно записано обращение к значению словаря. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку. Возможное решение: student["Баллы"] Ответ: student["Баллы"] Задание 3 (ввод ответа) Дан фрагмент программы: completed = 45 total = 60

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

```
percent = completed / total * 100
int(percent)
```

Какое число получится в результате выполнения программы? В ответ запишите одно число.

Ответ: 75

Задание 4 (выбор ответа)
Какой вариант лучше всего описывает роль языка Python в задачах анализа данных и ИИ?
А. Нужен только для оформления текстовых документов
Б. Помогает хранить и обрабатывать данные, выполнять расчеты и запускать алгоритмы
В. Является операционной системой для запуска компьютера
Г. Автоматически заменяет любые данные на готовые ответы
Д. Используется только для создания презентаций

Ответ: Б

Задание 5 (выбор нескольких ответов)
Какие характеристики можно использовать для описания набора числовых данных?
А. Название файла
Б. Минимальное значение
В. Среднее значение
Г. Максимальное значение
Д. Цвет текста в редакторе

Ответ: Б, В, Г

Задание 6 (написание кода)
Даны координаты двух объектов на плоскости:

```
point_a = {"Название": "A", "X": 2, "Y": 3}
point_b = {"Название": "B", "X": 8, "Y": 11}
```

Напишите программу, которая считает расстояние между объектами по формуле расстояния между двумя точками. Выведите результат без дробной части.

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: одно число – расстояние, без дробной части.

Возможное решение:

```
point_a = {"Название": "A", "X": 2, "Y": 3}
point_b = {"Название": "B", "X": 8, "Y": 11}

dx = point_b["X"] - point_a["X"]
dy = point_b["Y"] - point_a["Y"]

distance = (dx**2 + dy**2)**0.5
distance
```

Ответ: 10

Задание 7 (исправление ошибок)
Дан код, который должен создать массив NumPy:

```
import numpy as np

values = np.array[12, 18, 24, 30]
values.mean()
```

В коде неверно записано создание массива. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:

```
values = np.array([12, 18, 24, 30])
```

Ответ: values = np.array([12, 18, 24, 30])

Задание 8 (ввод ответа)
Дан фрагмент программы:

```
import numpy as np

matrix = np.array([
    [12, 18, 15],
```

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

```
    [20, 16, 24],
    [14, 22, 19]
])

matrix[:, 1].max()
```

Какое число получится в результате выполнения программы? В ответ запишите одно число.

Ответ: 22

Задание 9 (выбор ответа)
Какой вариант лучше всего описывает объект DataFrame в Pandas?
А. Один текстовый символ
Б. Функция только для построения графиков
В. Таблица со строками, столбцами и названиями столбцов
Г. Массив NumPy без названий столбцов
Д. Команда для установки библиотеки

Ответ: В

Задание 10 (написание кода)
Дан небольшой DataFrame с ценами товаров. В одном значении есть пропуск:

```
import pandas as pd

data = {
    "Товар": ["A", "B", "C", "D", "E"],
    "Цена": [120, 150, None, 180, 170]
}

df = pd.DataFrame(data)
```

Заполните пропуск средним значением столбца "Цена". Затем найдите разницу между максимальной и средней ценой после заполнения пропуска. Выведите результат без дробной части.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: одно число - разница между максимальной и средней ценой.

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:

```
import pandas as pd

data = {
    "Товар": ["A", "B", "C", "D", "E"],
    "Цена": [120, 150, None, 180, 170]
}

df = pd.DataFrame(data)

mean_price = df["Цена"].mean()
df["Цена"] = df["Цена"].fillna(mean_price)

price_range = df["Цена"].max() - df["Цена"].mean()
price_range
```

Ответ: 25

Задание 11 (исправление ошибок)
Дана строка кода, которая должна загрузить CSV-файл в DataFrame:

```
df = pd.read_csv["films.csv"]
```

В коде неверно записан вызов функции read_csv(). Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:

```
df = pd.read_csv("films.csv")
```

Ответ: df = pd.read_csv("films.csv")

Задание 12 (ввод ответа)
Дан фрагмент программы:

```
import pandas as pd

df = pd.DataFrame({
```

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

```
    "Группа": ["А", "Б", "А", "В", "Б", "А"],
    "Баллы": [10, 15, 20, 12, 25, 30]
})

grouped = df.groupby("Группа")["Баллы"].sum()
grouped["А"]
```

Какое число получится в результате выполнения программы? В ответ запишите одно число.

Ответ: 60

Задание 13 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения о Pandas являются верными?
А. Метод dropna() можно использовать для удаления строк с пропусками
Б. Метод fillna() можно использовать для заполнения пропусков
В. Метод groupby() позволяет группировать данные по значениям столбца
Г. Функция read_csv() всегда автоматически удаляет дубликаты
Д. pd.DataFrame() позволяет создать структуру данных, состоящую только из целых чисел

Ответ: А, Б, В

Задание 14 (написание кода)
Дан DataFrame с результатами учебных команд:

```
import pandas as pd

data = {
    "Команда": ["Альфа", "Бета", "Гамма", "Дельта", "Искра", "Код", "Логика", "Медиа"],
    "Направление": ["Сайт", "Видео", "Сайт", "Игры", "Видео", "Сайт", "Игры", "Видео"],
    "Баллы": [82, 75, 90, 88, 95, 86, 91, 79]
}

df = pd.DataFrame(data)
```

Сгруппируйте данные по столбцу "Направление" и найдите средний балл для направления "Видео". Выведите результат без дробной части.

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: одно число - средний балл направления "Видео".
	
	Возможное решение:
	import pandas as pd
	
	data = {
	"Команда": ["Альфа", "Бета", "Гамма", "Дельта", "Искра", "Код", "Логика", "Медиа"],
	"Направление": ["Сайт", "Видео", "Сайт", "Игры", "Видео", "Сайт", "Игры", "Видео"],
	"Баллы": [82, 75, 90, 88, 95, 86, 91, 79]
	}
	
	df = pd.DataFrame(data)
	
	mean_scores = df.groupby("Направление")["Баллы"].mean()
	mean_scores["Видео"]
	
	Ответ: 83
	
	Задание 15 (ввод ответа)
	Дан фрагмент программы:
	
	import pandas as pd
	
	df = pd.DataFrame({
	"ID": [1, 2, 3, 3, 4, 5],
	"Категория": ["A", "A", "B", "B", "A", "B"],
	"Значение": [10, 20, 30, 30, 40, 50]
	})
	
	clean_df = df.drop_duplicates()
	result = clean_df.groupby("Категория")["Значение"].sum()
	result["A"]
	
	Какое число получится в результате выполнения программы? В ответ запишите одно число.
	
	Ответ: 70

Шкала оценивания, нижнее значение	0
Шкала оценивания, верхнее значение	15
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	9
Визуализация данных и основы машинного обучения, 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
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)
	Дан набор данных о просмотрах материалов на платформе:
	
	import pandas as pd
	
	data = {
	"Материал": ["A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J"],
	"Категория": ["Видео", "Статья", "Видео", "Игра", "Статья", "Игра", "Видео", "Игра", "Статья", "Видео"],
	"Просмотры": [1200, 800, 1500, 900, 1100, 1400, 1600, 1300, 1000, 1700]
	}
	
	df_content = pd.DataFrame(data)
	
	Сгруппируйте данные по столбцу "Категория" и посчитайте сумму просмотров. Выведите название категории с наибольшим числом просмотров.
	
	Входные данные: ничего не вводится.
	
	Выходные данные: одно слово - название категории.
	
	Возможное решение:
	import pandas as pd
	
	data = {
	"Материал": ["A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J"],
	"Категория": ["Видео", "Статья", "Видео", "Игра", "Статья", "Игра", "Видео", "Игра", "Статья", "Видео"],
	"Просмотры": [1200, 800, 1500, 900, 1100, 1400, 1600, 1300, 1000, 1700]
	}
	
	df_content = pd.DataFrame(data)
	
	category_views = df_content.groupby("Категория")["Просмотры"].sum()
	best_category = category_views.sort_values(ascending=False).index[0]
	best_category
	
	Ответ: Видео
	
	Задание 2 (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 строка кода, которая должна построить тепловую карту с подписями чисел внутри ячеек:

sns.heatmap(correlation, ann=True)

В коде неверно записано имя параметра для подписей внутри ячеек. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:
sns.heatmap(correlation, annot=True)

Ответ: sns.heatmap(correlation, annot=True)

Задание 3 (ввод ответа)
Дана матрица корреляции для признаков мобильных устройств:

```
correlation = {
   "Цена": {"Цена": 1.00, "Память": 0.78, "Рейтинг": 0.41, "Батарея": 0.35},
   "Память": {"Цена": 0.78, "Память": 1.00, "Рейтинг": 0.29, "Батарея": 0.22},
   "Рейтинг": {"Цена": 0.41, "Память": 0.29, "Рейтинг": 1.00, "Батарея": 0.18},
   "Батарея": {"Цена": 0.35, "Память": 0.22, "Рейтинг": 0.18, "Батарея": 1.00}
}
```

Если не учитывать связь признака с самим собой, с каким признаком сильнее всего связана "Цена"? В ответ запишите одно слово.

Ответ: Память

Задание 4 (выбор ответа)
Какой график лучше выбрать, если нужно показать, как показатель меняется по неделям?
А. Гистограмма
Б. Тепловая карта
В. Диаграмма рассеяния
Г. Линейный график
Д. Диаграмма количества

Ответ: Г

Задание 5 (выбор нескольких ответов)
Какие действия помогают сделать визуализацию полезной для анализа данных?

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

А. Выбирать любой график, если он выглядит красиво
Б. Подписывать оси или использовать понятные названия
В. Подбирать тип графика под аналитический вопрос
Г. Всегда удалять легенду, даже если она нужна для понимания
Д. Подготавливать или агрегировать данные перед построением графика
Е. Формулировать выводы, которые действительно следуют из графика

Ответ: Б, В, Д, Е

Задание 6 (написание кода)
Дан небольшой набор данных для задачи регрессии. Нужно предсказать цену по площади:

```
import pandas as pd
from sklearn.linear_model import LinearRegression

data = {
    "Площадь": [30, 40, 50, 60],
    "Цена": [3000, 4000, 5000, 6000]
}

df = pd.DataFrame(data)
```

Обучите модель LinearRegression и найдите прогноз цены для площади 70. В ответ выведите число без дробной части.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: одно число - прогноз цены.

Возможное решение:

```
import pandas as pd
from sklearn.linear_model import LinearRegression

data = {
    "Площадь": [30, 40, 50, 60],
    "Цена": [3000, 4000, 5000, 6000]
}
```

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 = pd.DataFrame(data)

X = df[["Площадь"]]
y = df["Цена"]

model = LinearRegression()
model.fit(X, y)

new_data = pd.DataFrame({"Площадь": [70]})
prediction = model.predict(new_data)

int(prediction[0])
```

Ответ: 7000

Задание 7 (исправление ошибок)
Дан код обучения модели, где X_house хранит признаки, а y_house - целевую переменную:

```
model.fit(y_house, X_house)
```

В коде есть проблема с аргументами метода fit(). Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:

```
model.fit(X_house, y_house)
```

Ответ: model.fit(X_house, y_house)

Задание 8 (ввод ответа)
Дан фрагмент кода для подготовки задачи регрессии:

```
feature_columns = ["Площадь", "Комнаты", "Этаж"]
target = "Цена"
```

Как называется целевой столбец в этой задаче? В ответ запишите одно слово.

Ответ: Цена

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 9 (выбор ответа)
Модель должна предсказать стоимость устройства в долларах по его характеристикам. Какой тип задачи машинного обучения здесь используется?
А. Кластеризация
Б. Визуализация
В. Классификация
Г. Линейная регрессия
Д. Очистка данных

Ответ: Г

Задание 10 (выбор нескольких ответов)
Модель регрессии должна предсказывать цену устройства. Столбец "ID" является служебным кодом строки. Какие столбцы можно использовать как признаки после подготовки данных?
А. ID
Б. RAM
В. Год выпуска
Г. Цена
Д. Бренд после кодирования

Ответ: Б, В, Д

Задание 11 (написание кода)
Дан набор данных из 12 строк для задачи регрессии:

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

df = pd.DataFrame({
    "Площадь": [30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85],
    "Цена": [3000, 3300, 3900, 4200, 5000, 5300, 5900, 6400, 7000, 7400, 8100, 8600]
})
```

Разделите данные на обучающую и тестовую выборки с test_size=0.25 и random_state=7. Выведите количество строк в тестовой выборке.

Входные данные: ничего не вводится.

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

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:

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

df = pd.DataFrame({
    "Площадь": [30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85],
    "Цена": [3000, 3300, 3900, 4200, 5000, 5300, 5900, 6400, 7000, 7400, 8100, 8600]
})

X = df[["Площадь"]]
y = df["Цена"]

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

len(X_test)
```

Ответ: 3

Задание 12 (исправление ошибок)
Дана строка кода для разделения данных на обучающую и тестовую выборки:

```
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test=0.25, random_state=7)
```

В коде есть проблема с параметрами функции train_test_split(). Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:

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

Ответ: X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.25, random_state=7)

Задание 13 (ввод 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

	Даны реальные значения и прогнозы модели регрессии:
	
	real = [100, 130, 160, 190]
	predicted = [90, 150, 150, 210]
	
	Посчитайте MAE - среднюю абсолютную ошибку. В ответ запишите одно число.
	
	Ответ: 15
	
	Задание 14 (написание кода)
	Даны реальные значения и прогнозы модели регрессии:
	
	real = [100, 130, 160, 190]
	predicted = [90, 150, 150, 210]
	
	Напишите программу, которая считает MSE - среднюю квадратичную ошибку. Выведите результат без дробной части.
	
	Входные данные: ничего не вводится.
	
	Выходные данные: одно число - значение MSE.
	
	Возможное решение:
	real = [100, 130, 160, 190]
	predicted = [90, 150, 150, 210]
	
	squared_errors = []
	
	for i in range(len(real)):
	  error = real[i] - predicted[i]
	  squared_errors.append(error ** 2)
	
	mse = sum(squared_errors) / len(squared_errors)
	int(mse)
	
	Ответ: 250
	
	Задание 15 (ввод ответа)

	В проекте по реальному датасету подготовленную таблицу нужно сохранить в CSV-файл, чтобы затем использовать ее на следующем занятии. Какой метод Pandas используется для сохранения DataFrame в CSV-файл? В ответ запишите название метода без скобок. Ответ: to_csv
Шкала оценивания, нижнее значение	0
Шкала оценивания, верхнее значение	15
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	9
Классификация, деревья решений и ансамбли моделей, 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 Маршева Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 05.12.2025 - 05.03.2027

Варианты заданий	Задание 1 (написание кода) Даны реальные классы и прогнозы модели классификации: real = ["Да", "Нет", "Да", "Да", "Нет", "Нет", "Да", "Нет", "Да", "Нет"] predicted = ["Да", "Нет", "Нет", "Да", "Нет", "Да", "Да", "Нет", "Да", "Нет"] Напишите программу, которая считает accuracy и выводит результат с одним знаком после точки. Входные данные: ничего не вводится. Выходные данные: одно число - accuracy с одним знаком после точки. Возможное решение: from sklearn.metrics import accuracy_score real = ["Да", "Нет", "Да", "Да", "Нет", "Нет", "Да", "Нет", "Да", "Нет"] predicted = ["Да", "Нет", "Нет", "Да", "Нет", "Да", "Да", "Нет", "Да", "Нет"] accuracy = accuracy_score(real, predicted) round(accuracy, 1) Ответ: 0.8 Задание 2 (исправление ошибок) Дана строка кода, которая должна построить матрицу ошибок с заданным порядком классов: matrix = confusion_matrix(real, predicted, class_names=["Нет", "Да"]) В коде есть ошибка с параметром функции confusion_matrix(). Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку. Возможное решение: matrix = confusion_matrix(real, predicted, labels=["Нет", "Да"]) Ответ: matrix = confusion_matrix(real, predicted, labels=["Нет", "Да"]) Задание 3 (ввод ответа) Дана матрица ошибок для классов ["Нет", "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 = [[16, 3], [5, 21]]

Строки показывают реальные классы, столбцы - прогнозы модели. Сколько объектов с реальным классом "Да" модель верно отнесла к классу "Да"? В ответ запишите одно число.

Ответ: 21

Задание 4 (выбор ответа)
Какой вариант лучше всего описывает задачу классификации?
А. Модель предсказывает числовое значение без заранее заданных классов
Б. Модель распределяет объекты по заранее заданным классам
В. Модель только строит графики по числовым столбцам
Г. Модель всегда ищет среднее значение
Д. Модель удаляет пропуски из таблицы

Ответ: Б

Задание 5 (выбор нескольких ответов)
В задаче классификации нужно предсказать столбец "Статус". Столбец "ID" является служебным кодом строки. Какие столбцы можно использовать как признаки после подготовки данных?
А. ID
Б. Возраст
В. Количество действий
Г. Статус
Д. Тип устройства после кодирования
Е. Время на сайте

Ответ: Б, В, Д, Е

Задание 6 (написание кода)
Дан небольшой набор данных для задачи классификации:

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

df = pd.DataFrame({
    "Время": [5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27],
    "Действия": [2, 3, 4, 5, 5, 7, 8, 8, 9, 10, 11, 12],
```

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

```
    "Класс": ["Нет", "Нет", "Нет", "Нет", "Да", "Да", "Да", "Да", "Да", "Да", "Да", "Да"]
})
```

Разделите данные на обучающую и тестовую выборки с test_size=0.25 и random_state=9. Выведите количество строк в тестовой выборке.

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

df = pd.DataFrame({
    "Время": [5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27],
    "Действия": [2, 3, 4, 5, 5, 5, 7, 8, 8, 9, 10, 11, 12],
    "Класс": ["Нет", "Нет", "Нет", "Нет", "Да", "Да", "Да", "Да", "Да", "Да", "Да", "Да"]
})

X = df[["Время", "Действия"]]
y = df["Класс"]

X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(
    X,
    y,
    test_size=0.25,
    random_state=9
)

len(X_test)
```

Ответ: 3

Задание 7 (исправление ошибок)
Дан код для кодирования текстового столбца "Тип" через pd.get_dummies():

```
df_encoded = pd.get_dummies(df, column=["Тип"])
```

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 коде неверно записано имя параметра функции get_dummies(). Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.

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

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

Задание 8 (ввод ответа)
Дерево решений проверяет условие:

Время <= 12

Если условие истинно, дерево относит объект к классу "Нет". Если условие ложно, дерево относит объект к классу "Да".

Какой класс получит объект, у которого Время равно 15? В ответ запишите одно слово.

Ответ: Да

Задание 9 (выбор ответа)
Что обычно происходит, если дерево решений сделать слишком глубоким?
А. Оно перестает использовать признаки
Б. Оно обязательно превращается в линейную регрессию
В. Оно может слишком хорошо запомнить обучающие данные и хуже работать на новых данных
Г. Оно всегда дает accuracy ровно 0
Д. Оно автоматически удаляет лишние столбцы

Ответ: В

Задание 10 (написание кода)
Дан небольшой набор данных для дерева решений:

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

df = pd.DataFrame({
    "Время": [4, 5, 6, 18, 20, 22],
```

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

```
    "Ошибки": [1, 2, 1, 5, 6, 5],
    "Класс": ["Подходит", "Подходит", "Подходит", "Отклонить", "Отклонить", "Отклонить"]
})
```

Обучите DecisionTreeClassifier с max_depth=2 и random_state=4. Сделайте прогноз для объекта с Время=7 и Ошибки=2. В ответ выведите прогнозируемый класс.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: одно слово - прогнозируемый класс.

Возможное решение:

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

df = pd.DataFrame({
    "Время": [4, 5, 6, 18, 20, 22],
    "Ошибки": [1, 2, 1, 5, 6, 5],
    "Класс": ["Подходит", "Подходит", "Подходит", "Отклонить", "Отклонить", "Отклонить"]
})

X = df[["Время", "Ошибки"]]
y = df["Класс"]

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

new_object = pd.DataFrame({"Время": [7], "Ошибки": [2]})
prediction = tree_model.predict(new_object)
prediction[0]
```

Ответ: Подходит

Задание 11 (исправление ошибок)
Дана строка импорта модели дерева решений для классификации:

```
from sklearn.tree import DecisionTree
```

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 коде неверно записано название класса модели. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier

Ответ: from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier

Задание 12 (ввод ответа)
Модель дерева решений дала такие результаты:

train_accuracy = 1.00
test_accuracy = 0.62

На какой выборке качество оказалось выше: обучающей или тестовой? В ответ запишите одно слово.

Ответ: обучающей

Задание 13 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения об ансамблях моделей являются верными?
А. Случайный лес состоит из нескольких деревьев решений
Б. Ансамбль объединяет результаты нескольких моделей или деревьев
В. Градиентный бустинг обучает модели последовательно, исправляя ошибки предыдущих шагов
Г. RandomForestClassifier всегда состоит ровно из одного дерева
Д. GradientBoostingClassifier нельзя использовать для классификации
Е. Сравнивать модели можно по accuracy и матрице ошибок

Ответ: А, Б, В, Е

Задание 14 (написание кода)
Дана таблица с accuracy трех моделей классификации:

```
import pandas as pd

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

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 модель с самым высоким accuracy. В ответ выведите название модели.
	
	Входные данные: ничего не вводится.
	
	Выходные данные: одно слово - название модели.
	
	Возможное решение:
	import pandas as pd
	
	scores = pd.DataFrame({
	"Модель": ["DecisionTree", "RandomForest", "GradientBoosting"],
	"Accuracy": [0.72, 0.78, 0.81]
	})
	
	best_model = scores.sort_values("Accuracy", ascending=False)["Модель"].iloc[0]
	best_model
	
	Ответ: GradientBoosting
	
	Задание 15 (ввод ответа)
	После обучения нескольких моделей GradientBoostingClassifier получилась таблица результатов:
	
	import pandas as pd
	
	results = pd.DataFrame({
	"n_estimators": [40, 60, 80, 100],
	"learning_rate": [0.12, 0.10, 0.08, 0.05],
	"Accuracy": [0.74, 0.79, 0.82, 0.80]
	})
	
	best_result = results.sort_values("Accuracy", ascending=False).iloc[0]
	best_result["learning_rate"]
	
	Какое значение learning_rate будет у модели с самым высоким accuracy? В ответ запишите одно число.
	
	Ответ: 0.08

Шкала оценивания, нижнее значение	0
Шкала оценивания, верхнее значение	15
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	9
Основы нейронных сетей и компьютерного зрения, 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 вероятности, которые вернула нейронная сеть для класса 1, и реальные классы объектов: import numpy as np probabilities = np.array([0.82, 0.35, 0.74, 0.18, 0.61, 0.49, 0.91, 0.27, 0.56, 0.44]) real_classes = np.array([1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1]) Переведите вероятности в классы по порогу 0.5: если вероятность не меньше 0.5, прогноз равен 1, иначе 0. Посчитайте accuracy и выведите результат с одним знаком после точки. Входные данные: ничего не вводится. Выходные данные: одно число - accuracy с одним знаком после точки. Возможное решение: import numpy as np probabilities = np.array([0.82, 0.35, 0.74, 0.18, 0.61, 0.49, 0.91, 0.27, 0.56, 0.44]) real_classes = np.array([1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1]) predicted_classes = (probabilities >= 0.5).astype("int") accuracy = (predicted_classes == real_classes).mean() round(float(accuracy), 1) Ответ: 0.8 Задание 2 (исправление ошибок) Дана строка кода для входного слоя Keras: keras.layers.Input(shape=5) В коде неверно записана форма входа для модели с 5 признаками. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку. Возможное решение: keras.layers.Input(shape=(5,)) Ответ: keras.layers.Input(shape=(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

Задание 3 (ввод ответа)
Дана модель Keras:

```
model = keras.Sequential([
    keras.layers.Input(shape=(6,)),
    keras.layers.Dense(8, activation="relu"),
    keras.layers.Dense(1, activation="sigmoid")
])
```

Сколько параметров будет у такой модели? В ответ запишите одно число.

Ответ: 65

Задание 4 (выбор ответа)
Что означает одна эпоха обучения нейронной сети?
А. Один нейрон в скрытом слое модели
Б. Одно значение функции ошибки
В. Один полный проход модели по обучающим данным
Г. Один пиксель изображения
Д. Один способ сохранения npz-файла

Ответ: В

Задание 5 (выбор нескольких ответов)
Какие действия относятся к подготовке табличных данных для обучения нейронной сети?
А. Выбрать признаки X
Б. Выбрать целевую переменную y
В. Передать целевой столбец в признаки
Г. Привести числовые признаки к похожему масштабу
Д. Использовать ID строки как правильный ответ
Е. Разделить данные на обучающую и тестовую выборки

Ответ: А, Б, Г, Е

Задание 6 (написание кода)
Изображение записано как матрица яркости пикселей:

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

image_matrix = np.array([
    [0, 0, 120, 200, 0, 0],
    [0, 180, 220, 210, 150, 0],
    [90, 230, 255, 240, 170, 80],
    [0, 140, 220, 215, 130, 0],
    [0, 0, 160, 190, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0]
])
```

Посчитайте, сколько пикселей имеют яркость не меньше 200. В ответ выведите одно число.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: одно число - количество пикселей.

Возможное решение:

```
import numpy as np

image_matrix = np.array([
    [0, 0, 120, 200, 0, 0],
    [0, 180, 220, 210, 150, 0],
    [90, 230, 255, 240, 170, 80],
    [0, 140, 220, 215, 130, 0],
    [0, 0, 160, 190, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0]
])

light_pixels_count = (image_matrix >= 200).sum()
int(light_pixels_count)
```

Ответ: 8

Задание 7 (исправление ошибок)
Дана строка кода для нормализации изображений со значениями пикселей от 0 до 255:

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

X_train_prepared = X_train.astype("float32") / 225

В коде неверно указан делитель. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:
X_train_prepared = X_train.astype("float32") / 255

Ответ: X_train_prepared = X_train.astype("float32") / 255

Задание 8 (ввод ответа)
Одно изображение MNIST имеет форму (28, 28). Слой Flatten превращает такое изображение в один длинный набор чисел.

Сколько чисел получится после Flatten для одного изображения MNIST? В ответ запишите одно число.

Ответ: 784

Задание 9 (выбор ответа)
Для чего в модели классификации изображений используется слой Flatten?
А. Для удаления всех изображений из выборки
Б. Чтобы превратить матрицу пикселей в один длинный вектор чисел
В. Для замены функции ошибки на accuracy
Г. Чтобы сохранить данные в npz-файл
Д. Для увеличения количества классов

Ответ: Б

Задание 10 (написание кода)
Создайте модель Keras для классификации изображений MNIST: вход получает изображение 28 на 28 пикселей, затем идет Flatten, скрытый слой Dense на 32 нейрона и выходной слой Dense на 10 нейронов.

Сколько параметров будет у такой модели? В ответ выведите одно число.

Входные данные: ничего не вводится.

Выходные данные: одно число - количество параметров.

Возможное решение:
import keras

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 = keras.Sequential([
    keras.layers.Input(shape=(28, 28)),
    keras.layers.Flatten(),
    keras.layers.Dense(32, activation="relu"),
    keras.layers.Dense(10, activation="softmax")
])

parameters_count = model.count_params()
parameters_count
```

Ответ: 25450

Задание 11 (исправление ошибок)
Дана строка выходного слоя модели для классификации изображения на один из 10 классов:

```
keras.layers.Dense(10, activation="sigmoid")
```

Для многоклассовой классификации с одним правильным классом обычно использовалась другая функция активации. Найдите и исправьте ошибку. В ответ запишите исправленную строку.

Возможное решение:

```
keras.layers.Dense(10, activation="softmax")
```

Ответ: keras.layers.Dense(10, activation="softmax")

Задание 12 (ввод ответа)
При обучении нейронной сети получились такие значения loss по эпохам:

```
loss_values = [1.84, 1.29, 0.96, 0.81]
```

На сколько уменьшился loss с первой до последней эпохи? В ответ запишите число с двумя знаками после точки.

Ответ: 1.03

Задание 13 (выбор нескольких ответов)
Какие утверждения об анализе ошибок модели компьютерного зрения являются верными?
A. Ошибки можно найти, сравнив прогнозы модели с правильными метками

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. Если accuracy равна 1.0, модель ошиблась на всех изображениях В. Анализ ошибок помогает понять, какие классы модель путает между собой Г. Вероятности модели могут помочь оценить уверенность в ошибочном прогнозе Д. После нормализации изображения нельзя визуализировать Ответ: А, В, Г Задание 14 (написание кода) Даны правильные метки классов и прогнозы модели для 15 изображений Fashion MNIST: import numpy as np true_labels = np.array([0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 3, 4, 5, 6, 7]) model_predictions = np.array([0, 1, 6, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 4, 4, 5, 0, 7]) Посчитайте, сколько изображений модель распознала неверно. В ответ выведите одно число. Входные данные: ничего не вводится. Выходные данные: одно число - количество ошибок. Возможное решение: import numpy as np true_labels = np.array([0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 3, 4, 5, 6, 7]) model_predictions = np.array([0, 1, 6, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 4, 4, 5, 0, 7]) mistakes = model_predictions != true_labels mistakes_count = mistakes.sum() int(mistakes_count) Ответ: 3 Задание 15 (ввод ответа) Даны названия классов Fashion MNIST и вероятности модели для одного изображения: class_names = ["Футболка", "Брюки", "Свитер", "Платье", "Пальто", "Сандалии", "Рубашка", "Кроссовки", "Сумка", "Ботинки"
	] probabilities = [0.03, 0.02, 0.06, 0.08, 0.04, 0.01, 0.05, 0.12, 0.51, 0.08] Модель выбирает класс с самой большой вероятностью. Какое название класса выберет модель? В ответ запишите одно слово. Ответ: Сумка
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
Документ подписан квалифицированной электронной подписью 04.08.2026
владелец Маршеня Виктория Вадимовна
серийный номер 01ba3191c94f2cb04c6f27cc019aedad
срок действия 06.12.2025 - 06.03.2027

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