

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом детского творчества»

СОГЛАСОВАНО
педагогическим советом ДДТ
протокол № 7
от 20.05.2025

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ ДО ДДТ
_____ И.Ю. Филиппова
Приказ № 46/4-о от 21.05.2025

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«AI-лаборатория»

Возраст детей: 12-18 лет
Срок реализации: 1 год

Объединение «AI-лаборатория»
педагог дополнительного образования
Пажетных Александр Константинович

г. Удомля, 2025-2026 учебный год

Паспорт программы

Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «AI-лаборатория»
Краткое название	AI-лаборатория
Вид программы	Модифицированная
Уровень программы	Базовый
Направленность программы	Техническая
Вид деятельности	Нейросети и машинное обучение
Адаптирована для детей с ОВЗ	Нет
Форма обучения	Очная
Наименование и реквизиты федеральных гос. требований	1. ФЗ РФ «Об образовании в РФ» от 29.12.12 № 273-ФЗ; 2. Приказ Министерства просвещения России «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 27.07.2022 № 629; 3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. Распоряжение от 31.03.2022 № 678-р; 4. Письмо Минобрнауки России «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей № 06-1844 от 11.12.2006; 5. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» Постановление Главного государственного врача РФ от 28.01.2021; 6. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28, действующие до 1 января 2027 года. 7. Приказ Министерства образования Тверской области от 23.09.2022 № 939/ПК «Об утверждении Регламента проведения независимой оценки качества дополнительных общеобразовательных программ в Тверской области».
Краткое описание	Обучение основам машинного обучения и нейросетей через простые офлайн-задачи в области компьютерного зрения и распознавания речи. Формирование алгоритмического мышления, навыков работы с данными и понимания современных технологий на практике.
Содержание программы	Программа «AI-лаборатория» ориентирована на изучение базовых алгоритмов анализа данных, методов классификации изображений и аудио, а также простейших нейросетевых подходов, применимых в офлайн-режиме. Занятия включают практическое построение моделей на малых датасетах, развитие логического мышления и навыков анализа информации на примерах из реального мира.
Ключевые слова для поиска программы	Нейросети и машинное обучение
Цели и задачи	Формирование базовых знаний о принципах машинного обучения и нейросетей, развитие у обучающихся навыков анализа данных и

	построения простых моделей, подготовка к применению интеллектуальных технологий для решения практических задач.					
Результат	Дети узнают основные приёмы работы с данными и простыми алгоритмами машинного обучения, научатся использовать стандартное программное обеспечение для решения практических задач. Обучающиеся получают начальные навыки в области анализа информации и технологий искусственного интеллекта, которые пригодятся им в учёбе и повседневной жизни.					
Материальная база	Ноутбуки/ПК; 3D-сканеры; VR очки; доступ к сети Интернет.					
Требования к состоянию здоровья	Нет					
Требуется наличие мед. справки для зачисления на программу	Нет					
Возрастной диапазон, лет	12-18 лет					
Число учащихся в группе	15					
Способ оплаты	на бюджетной основе					
Значимый проект	«IT-куб»					
Учебный план		Наименование модулей	Количество часов			Форма аттестации / контроля
			Всего	Теория	Практика	
	1.	Введение в искусственный интеллект и ML	3	3	-	Устный опрос. Беседа.
	2.	Работа с данными и визуализация	9	3	6	Тестирование по пройденному материалу
	3.	Классификация изображений (HOG + SVM)	15	3	12	Тестирование по пройденному материалу
	4.	Распознавание аудио (MFCC + kNN)	15	3	12	Тестирование по пройденному материалу
	5.	Простая нейросеть (MLP)	9	3	6	Тестирование по пройденному материалу
	6.	Применение TF-IDF и логистической регрессии	9	3	6	Тестирование по пройденному материалу
	7.	Заключительное занятие. Демонстрации	12	3	9	Выставка итоговых работ
		Итого:	72	21	51	
Продолжительность	1 год					
Количество мест по программе	20					
Адрес реализации программы	171842, РФ, Тверская обл., г. Удомля, пр. Курчатова, 8б					
Юридический адрес организации	171842, РФ, Тверская обл., г. Удомля, пр. Курчатова, 17					

Раздел 1. Пояснительная записка

Нормативные документы

1. ФЗ РФ «Об образовании в РФ» от 29.12.12 № 273-ФЗ;
2. Приказ Министерства просвещения России «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 27.07.2022 № 629;
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. Распоряжение от 31.03.2022 № 678-р;
4. Письмо Минобрнауки России «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей № 06-1844 от 11.12.2006;
5. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» Постановление Главного государственного врача РФ от 28.01.2021;
6. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28, действующие до 1 января 2027 года.
7. Приказ Министерства образования Тверской области от 23.09.2022 № 939/ПК «Об утверждении Регламента проведения независимой оценки качества дополнительных общеобразовательных программ в Тверской области».

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «AI-лаборатория» технической направленности, предназначенная для использования в системе дополнительного образования детей и кружковой деятельности.

Новизна программы

Курс носит междисциплинарный характер и направлен на развитие у обучающихся исследовательских, проектных и технико-технологических компетенций через работу с данными и простыми моделями ИИ. Новизна состоит в акценте на офлайн-формате и CPU-дружелюбных инструментах (scikit-learn, HOG+SVM, TF-IDF+LogReg, MFCC+kNN/SVM, базовый MLP), что обеспечивает выполнение всех практик на школьных ПК без интернета и GPU. Программа включает практико-ориентированные модули по компьютерному зрению и распознаванию речи, работу с малыми открытыми датасетами, а также блок по этике и приватности данных. Формируется готовность применять ИИ-технологии для решения прикладных задач, учебных исследований и проектной деятельности.

Актуальность

Актуальность программы определяется быстрым распространением технологий искусственного интеллекта и анализа данных во всех сферах деятельности — от промышленности и медицины до образования и бытовых сервисов. Обществу требуются базовые компетенции работы с данными и понимание принципов машинного обучения, которые помогают решать прикладные задачи, принимать обоснованные решения и безопасно использовать цифровые сервисы. Развитие доступных CPU-дружелюбных инструментов (офлайн-пакеты Python и scikit-learn, небольшие учебные датасеты) позволяет организовать практико-ориентированное обучение на школьных компьютерах без интернета и без специализированного оборудования. Программа поддерживает цели дополнительного образования по формированию у подростков исследовательских и проектных навыков в условиях цифровой трансформации.

Отличительные особенности программы

Программа ориентирована на изучение базовых принципов машинного обучения и простых нейросетевых подходов через практику: компьютерное зрение (HOG+SVM), работа с текстом (TF-IDF+логистическая регрессия) и аудио (MFCC+kNN/SVM) на малых открытых наборах данных. Все занятия выполняются офлайн на школьных ПК, без использования онлайн-API и больших моделей,

что обеспечивает повторяемость результатов и стабильность работы. Содержание включает поэтапное освоение цикла ML (постановка задачи — сбор/подготовка данных — обучение модели — оценка — выводы), визуализацию и эксперименты без избыточной математики, блок по этике и приватности, а также два мини-проекта с презентацией результатов. Развиваются алгоритмическое и логическое мышление, навыки командной работы и самоорганизации; формируются компетенции, полезные для дальнейшего обучения и участия в исследовательской и проектной деятельности.

Сроки реализации программы

Курс рассчитан на 72 часа и проводится в течение одного учебного года (с 1 сентября по 31 мая). Рекомендуемый график: 1 раз в неделю по 2 часа (два академических урока по 45 минут с перерывом 10 минут). Допустим альтернативный формат: 2 раза в неделю по 45 минут - общий объём и содержание сохраняются.

Режим занятий: занятия проводятся в очной форме, в устойчивых группах численностью до 15 человек (1 компьютер на 1–2 учащихся). Образовательный процесс организован офлайн на школьных ПК без интернета и без GPU; все практики повторяемы на CPU (scikit-learn, HOG+SVM, TF-IDF+LogReg, MFCC+kNN/SVM, базовый MLP). Программа предусматривает дифференциацию заданий по уровню подготовки и темпу, использование мини-проектов и текущих практических работ; итоговая аттестация — защита мини-проекта (CV или Speech) с демонстрацией полученных метрик и выводов.

Раздел 2. Обучение

Цель и задачи программы

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд образовательных, развивающих и воспитательных задач:

Образовательные:

1. Обучение основам технического черчения.
2. Обучение основам работы в системе трехмерного моделирования.
3. Ознакомление с основами технологии быстрого прототипирования и принципам работы различных технических средств
4. Сформировать ключевые компетенции учащихся через проектную и исследовательскую деятельность.

Развивающие:

1. Развивать образное мышление.
2. Развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели.
3. Развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и реализовать свой творческий замысел.
4. Формировать мотивацию к профессиональному самоопределению учащихся.

Воспитательные:

1. Воспитать умение работать в коллективе с учетом личностных качеств учащихся, психологических и возрастных особенностей.
2. Воспитать трудолюбие и уважительные отношения к интеллектуальному труду.
3. Формировать у учащихся мотивации к здоровому образу жизни.
4. Формировать информационную культуру.

Учебный план

	Наименование модулей	Количество часов			Форма аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в искусственный интеллект и ML	3	3	-	Устный опрос. Беседа.
2.	Работа с данными и визуализация	9	3	6	Тестирование по пройденному материалу

3.	Классификация изображений (HOG + SVM)	15	3	12	Тестирование по пройденному материалу
4.	Распознавание аудио (MFCC + kNN)	15	3	12	Тестирование по пройденному материалу
5.	Простая нейросеть (MLP)	9	3	6	Тестирование по пройденному материалу
6.	Применение TF-IDF и логистической регрессии	9	3	6	Тестирование по пройденному материалу
7.	Заключительное занятие. Демонстрации	12	3	9	Выставка итоговых работ
Итого:		72	21	51	

Содержание программы

Модуль 1. Введение

Знакомство с курсом, правилами безопасной работы с данными и этикой ИИ. Краткий обзор понятий искусственного интеллекта и машинного обучения, примеры применения в жизни. Подготовка рабочего окружения (офлайн-скрипты Python, запуск простых примеров), вводный контроль.

Модуль 2. Работа со средой и данными.

Знакомство с базовыми инструментами: Python, numpy/pandas, matplotlib, scikit-learn. Чтение CSV, разбиение на обучающую и тестовую выборки, визуализация и простые метрики качества. Практика на небольших табличных наборах.

Модуль 3. Текст: TF-IDF и логистическая регрессия.

Извлечение признаков из текста (мешок слов, TF-IDF), обучение простого классификатора (логистическая регрессия). Решение прикладной задачи «спам/не спам» на малом датасете, интерпретация результатов и ошибок модели.

Модуль 4. Компьютерное зрение: HOG + SVM.

Предобработка изображений, выделение признаков HOG, обучение SVM. Практическая классификация простых объектов (цифры/предметы) на ограниченном наборе, настройка параметров и оценка качества.

Модуль 5. Аудио: MFCC + kNN/SVM.

Основы работы со звуком, спектрограмма, извлечение MFCC. Классификация коротких голосовых команд или цифр с помощью kNN/SVM, борьба с шумом и проверка устойчивости решений.

Модуль 6. Простая нейросеть (MLP) и сравнение методов.

Обзор многослойного перцептрона (без углублённой математики), обучение MLP на маленьких наборах (например, цифры). Сравнение с классическими методами, признаки переобучения, подготовка мини-проектов (выбор темы: CV или Speech).

Модуль 7. Итоговое занятие. Защита работ.

Подведение итогов года. Подготовка и презентация мини-проектов: описание задачи, данные, модель, метрики, выводы и ограничения. Обсуждение результатов, самооценка и рекомендации по дальнейшему обучению.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные:

- сформировать устойчивый интерес к технологиям искусственного интеллекта и безопасной работе с данными;
- развивать логическую культуру, ответственность и аккуратность при проведении экспериментов;
- воспитывать самостоятельность и саморегуляцию в учебной и проектной деятельности;

- развивать умение работать в команде и корректно вести дискуссию;
- формировать осознанное и уважительное отношение к приватности и согласию участников при сборе данных.

Развивающие:

- развивать исследовательскую и проектную активность на практических задачах;
- формировать навыки постановки гипотез и их проверки экспериментом;
- учиться аргументировать выбор моделей и методов, анализировать ошибки;
- повышать познавательную активность через мини-проекты (CV и Speech).

Социальные:

- формировать навыки коллективной работы (распределение ролей, взаимопомощь, взаимопроверка);
- соблюдать этические нормы при обращении с данными, уважать авторские права и лицензии;
- развивать цифровую культуру и ответственное использование ИИ-инструментов.

Регулятивные:

- соотносить действия с целью урока/проекта, планировать шаги эксперимента;
- осуществлять самоконтроль и корректировку действий по результатам метрик;
- выбирать способы решения с учётом ограничений (офлайн, слабый ПК, малые данные);
- оценивать риски и принимать решения на основе фактов.

Познавательные:

- уметь работать с учебной и справочной литературой, документацией библиотек;
- самостоятельно формулировать учебные цели и критерии успеха;
- извлекать, очищать и описывать данные;
- понимать базовые метрики качества (ассигасу и др.) и интерпретировать результаты.

Коммуникативные:

- организовывать учебное сотрудничество и коммуникацию в группе;
- представлять результаты работы (краткий отчёт, слайды, устная защита);
- вести технические заметки и лаконично описывать эксперименты;
- принимать и давать конструктивную обратную связь.

Предметные:

- основы машинного обучения и простейших нейросетей (MLP);
- структуру набора данных: признаки, метка, разбиение train/test;
- CPU-дружелюбные методы курса: TF-IDF+логистическая регрессия (текст), HOG+SVM (изображения), MFCC+kNN/SVM (аудио);
- основы предобработки данных и риски переобучения;
- базовые вопросы этики и приватности данных.
- загружать и готовить малые датасеты офлайн;
- извлекать признаки: TF-IDF для текста, HOG для изображений, MFCC для аудио;
- обучать и применять модели scikit-learn (kNN, SVM, LogisticRegression, MLPClassifier) на CPU;
- оценивать качество (ассигасу, матрица ошибок), визуализировать результаты;
- подбирать простые гиперпараметры, фиксировать эксперименты и делать выводы;
- готовить и защищать мини-проект (CV или Speech).
- базовыми навыками работы в среде Python (numpy, pandas, matplotlib, scikit-learn) офлайн;
- приёмами безопасного хранения и анонимизации учебных данных;

- навыками организации файлов проекта и воспроизводимых запусков на слабом ПК;
- приёмами ясной презентации результатов и командного взаимодействия.

Метапредметные:

- ориентироваться в собственной системе знаний, отличать факты от предположений;
- делать выводы на основе эксперимента и сравнения подходов;
- работать по инструкции и самостоятельно, выстраивая логическую последовательность действий;
- критически осмысливать результаты, аргументированно отстаивать позицию;
- определять и формулировать цели, распределять обязанности и время в команде;
- вести проект от постановки задачи до итоговой защиты, рефлексировать полученный опыт.

Формы аттестации

Педагогический мониторинг включает в себя: предварительную аттестацию текущий контроль, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль осуществляется регулярно в течение учебного года. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, тестов, опросов, дидактических игр. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ учащихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося (Приложение 1).

В конце учебного года, обучающиеся проходят защиту индивидуальных/групповых проектов. Индивидуальный/групповой проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального/группового проекта являются (по мере убывания значимости): качество ИГТ, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы

Продолжительность учебного года в Центре

Начало учебного года	01.09.
Окончание учебного года	31.05.
Начало учебных занятий	01.09.
Продолжительность учебного года	36 недель
Количество учебных групп по годам обучения и направленностям	1 группа

Регламент образовательного процесса: 2 часа в неделю (72 часа в год),

2 занятия 1 раз в неделю с перерывом не менее 10 минут.

Занятия организованы в Центре цифрового образования детей «IT-куб» в отдельных группах.

Продолжительность занятий.

Занятия проводятся по расписанию, утверждённому директором МБУ ДДТ в свободное от занятий в общеобразовательных учреждениях время, включая учебные занятия в субботу и

воскресенье с учетом пожеланий родителей (законных представителей) несовершеннолетних учащихся с целью создания наиболее благоприятного режима занятий и отдыха детей.

Занятия начинаются не ранее 9.00 часов утра и заканчиваются не позднее 20.00 часов.

Продолжительность занятия - 45 минут.

После 45 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха учащихся.

Центр организует работу с обучающимися в течение всего календарного года.

Летний оздоровительный период - с 01.06 по 31.08.

В летний период дополнительное образование организуется по краткосрочным программам с основным или переменным составом, индивидуально; в разновозрастных и в разновозрастных объединениях по интересам. Образовательный процесс может осуществляться в форме поездок, экскурсий, лагерей, профильных школ технической направленности, мастер-классов, аудиторных занятий, лекций, семинаров, практикумов, научной и исследовательской деятельности, массовых и воспитательных мероприятий: концертов, выставок и др.

Методы контроля и управления образовательным процессом это наблюдение педагога в ходе занятий, анализ подготовки и участия членов коллектива в мероприятиях, оценка результатов проектной деятельности членами жюри, анализ результатов выступлений на различных областных, всероссийских мероприятиях, выставках, конкурсах и соревнованиях.

Принципиальной установкой программы (занятий) является отсутствие назидательности и прямолинейности в преподнесении нового материала.

При работе по данной программе предварительная аттестация проводится на первых занятиях с целью выявления образовательного и творческого уровня учащихся, их способностей. Он может быть в форме собеседования, тестирования или решения кейсовых задач. Текущий контроль проводится для определения уровня усвоения содержания программы. Формы контроля традиционные: конференция, фронтальная и индивидуальная беседа, выполнение дифференцированных практических заданий, участие в конкурсах и выставках технической направленности, защиты проектов и т.д.

Раздел 3. Воспитательная работа

Приоритетные направления в организации воспитательной работы:

- гражданско-патриотическое воспитание;
- художественно-эстетическое воспитание;
- трудовое и профориентационное воспитание;
- воспитание познавательных интересов.

Цель: создание условий для формирования социально-активной, творческой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, саморазвитие в социуме.

Основные задачи воспитательной работы:

- поддерживать использование интерактивных форм занятий с обучающимися;
- поддерживать ученическое самоуправление;
- организовывать профориентационную работу с обучающимися;
- организовать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, направленную на совместное решение проблем личностного развития детей;
- поддерживать достижения обучающихся.

Предполагаемый результат воспитательной работы:

повышение уровня общей культуры обучающегося, усвоение части основных общественных норм поведения.

Работа с коллективом обучающихся:

- формирование опыта организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

- развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду и природе.

№ п/п	Тема занятия	Форма проведения	Время проведения	Место проведения
1.	Беседа о противопожарной безопасности	Интерактивная беседа	Октябрь/ Январь	ЦЦОД «IT-куб»
2.	Беседа о здоровом образе жизни. «Скажи наркомании - «Нет», Курение в детском и подростковом возрасте. Вредные привычки как от них избавиться.	Интерактивная беседа	Ноябрь/ Февраль	ЦЦОД «IT-куб»
3.	Беседы о бережном отношении и экономном расходовании материалов.	Интерактивная беседа	Декабрь/ Апрель	ЦЦОД «IT-куб»
4.	Проведение мероприятий с презентацией творческого объединения (День знаний; День защиты детей).	Мастер-классы	Сентябрь/ Май	ЦЦОД «IT-куб»
5.	Воспитание патриотических чувств (беседы: День народного единства; День защитника Отечества; День Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.; Международный женский день 8 марта; День России).	Досуговые мероприятия	Ноябрь/ Декабрь/ Февраль/ Март/ Май	ЦЦОД «IT-куб»

Работа с родителями

Согласованность в деятельности педагога дополнительного образования и родителей способствует успешному осуществлению учебно-воспитательной работы в творческом объединении и более правильному воспитанию учащихся в семье. В этой связи с родителями проводятся следующие мероприятия:

- родительские собрания; индивидуальные консультации;
- проведение соревнований, выставок, конкурсов, презентации проектной деятельности с приглашением родителей.

Планируемые результаты воспитания

- Первый уровень результатов – приобретение обучающимися социальных знаний (об общественных нормах, об устройстве общества, о социально одобряемых и неодобряемых нормах поведения в обществе и т.п.), первичного понимания социальной реальности и повседневной жизни.
- второй уровень результатов – получение обучающимся опыта переживания и позитивного отношения к базовым ценностям общества (человек, семья, Отечество, природа, мир, Знания, труд, культура), ценностного отношения к социальной реальности в целом.
- третий уровень результатов – получение обучающимся опыта самостоятельного общественного действия. Только в самостоятельном общественном действии юный человек действительно становится (а не просто узнает о том, как стать) социальным деятелем, гражданином, свободным человеком.

Раздел 4. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;

- качественное освещение;
 - столы, стулья по количеству учащихся и 1 рабочим местом для педагога.
- Оборудование:
- ноутбуки/ПК;
 - 3D-принтеры;
 - 3D-ручки;
 - доступ к сети Интернет.

Календарный учебный график

Год обучения	Наименование модулей, тем	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных			Режим занятий
				недель	дней	часов	
1	Введение в искусственный интеллект и ML	01.09.2025	31.05.2026	36	36	72	1 раз в неделю, 2 занятия по 45 мин., перерыв 10 мин.
1	Работа с данными и визуализация	01.09.2025	31.05.2026	36	36	72	1 раз в неделю, 2 занятия по 45 мин., перерыв 10 мин.
1	Классификация изображений (HOG + SVM)	01.09.2025	31.05.2026	36	36	72	1 раз в неделю, 2 занятия по 45 мин., перерыв 10 мин.
1	Распознавание аудио (MFCC + kNN)	01.09.2025	31.05.2026	36	36	72	1 раз в неделю, 2 занятия по 45 мин., перерыв 10 мин.
1	Простая нейросеть (MLP)	01.09.2025	31.05.2026	36	36	72	1 раз в неделю, 2 занятия по 45 мин., перерыв 10 мин.
1	Применение TF-IDF и логистической регрессии	01.09.2025	31.05.2026	36	36	72	1 раз в неделю, 2 занятия по 45 мин., перерыв 10 мин.
1	Заключительное занятие. Демонстрации	01.09.2025	31.05.2026	36	36	72	1 раз в неделю, 2 занятия по 45 мин., перерыв 10 мин.

Кадровое обеспечение

– Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики, психологии и методологии, знающие особенности обучения машинного обучения.

Методическое обеспечение

Образовательный процесс осуществляется в очной форме. В образовательном процессе используются следующие методы:

1. Объяснительно-иллюстративный;

2. Метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);

3. Проектно-исследовательский;

4. Наглядный:

– демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;

– использование технических средств;

– просмотр видеороликов; 5. практический:

– практические задания;

– анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности учащихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия, на выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Формы обучения

– Фронтальная предполагает работу педагога сразу со всеми учащимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран. Активно используются Интернет-ресурсы;

– групповая — предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа распределяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

– индивидуальная — подразумевает взаимодействие преподавателя с одним учащимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем учащийся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе;

– дистанционная взаимодействие педагога и учащихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты. Для реализации дистанционной формы обучения весь дидактический материал размещается в свободном доступе в сети Интернет, происходит свободное общение педагога и учащихся в социальных сетях, по электронной почте, посредством видеоконференции или в общем чате.

Кроме того, дистанционное обучение позволяет проводить консультации учащегося при самостоятельной работе дома. Налаженная система сетевого взаимодействия подростка и педагога, позволяет не ограничивать процесс обучения нахождением в учебной аудитории, обеспечить возможность непрерывного обучения в том числе, для часто болеющих детей или всех детей в период сезонных карантинов (например, по гриппу) и температурных ограничениях посещения занятий.

Методическая работа

– Методические рекомендации, дидактический материал (игры; сценарии; задания, задачи, способствующие «включению» внимания, восприятия, мышление, воображения учащихся);

– учебно-планирующая документация;

– диагностический материал (тестовые и кейсовые задания);

– наглядный материал, аудио и видео материал.

Список литературы

Список литературы для педагога

1. Жерон А. Прикладное машинное обучение с Scikit-Learn, Keras и TensorFlow (рус. изд.). — М.: ДМК Пресс.
2. Бурков А. Машинное обучение. Краткий курс (The Hundred-Page ML Book, рус. изд.). — М.: ДМК Пресс.
3. Воронцов К. В. Машинное обучение: курс лекций (электронное учебное издание). Рашка С., Мирджалили В. Python и машинное обучение (рус. изд.). — СПб.: Питер.
4. Джеймс Г., Виттен Д., Хасты Т., Тибширани Р. Введение в статистическое обучение (ISLR, рус. изд.).
5. Траск Э. Глубокое обучение. Создание нейронных сетей (рус. изд.). — СПб.: Питер.
6. Мюллер А., Гвидо С. Введение в машинное обучение с Python (рус. изд.). — СПб.: Питер.
7. Ковальчук А. и др. Scikit-learn на практике: рецепты и примеры (практическое пособие).

Электронные ресурсы для педагога:

1. Документация scikit-learn: User Guide и примеры.
2. Документация scikit-image (раздел feature.hog) — классические признаки для CV.
3. Документация librosa / либо python_speech_features — извлечение MFCC.
4. ML for Beginners (Microsoft, GitHub) — модульный курс с заданиями; есть русская локализация.
5. mlcourse.ai (ODS) — открытый курс по ML на русском с ноутбуками и заданиями.
6. Stepik: Введение в машинное обучение (МФТИ/Яндекс) — базовый курс на русском.

Список литературы для учащихся

1. Бхаргава А. Грокаем алгоритмы. — СПб.: Питер.
2. Мэтис Э. Изучаем Python. Курс для начинающих. — СПб.: Питер.
3. Мюллер А., Гвидо С. Введение в машинное обучение с Python (доступно для самостоятельной работы).
4. Жерон А. Прикладное машинное обучение с Scikit-Learn... — главы 1–4 (на уровне школы).
5. Траск Э. Глубокое обучение... — вводные главы для общего представления о нейросетях.
6. Воронцов К. В. Конспекты по машинному обучению — фрагменты, адаптированные учителем.
7. Учебные методички курса: «HOG+SVM для изображений», «TF-IDF+LogReg для текста», «MFCC+kNN для аудио» (выдаются в печатном/электронном виде).

Интернет-ресурсы, рекомендуемые педагогам

1. Официальная документация scikit-learn — разделы Classification, Model Evaluation.
2. Репозиторий ML for Beginners (Microsoft) — лабораторные работы и данные (можно заранее скачать офлайн).
3. mlcourse.ai — лекции и задания на русском (возможна локальная копия материалов).
4. Stepik: курсы по Python и базовому ML (подборка для школьников).
5. Kaggle Datasets — малые датасеты для учебных целей (загрузить заранее офлайн).
6. Open Data Science (ods.ai) — статьи и разборы на русском.
7. Руководства matplotlib и pandas — краткие шпаргалки по визуализации и работе с данными.

Критерии оценивания обучающихся

№ группы:

Дата:

	ФИО обучающегося	Сложность продукта (по шкале от 0 до 5 баллов)	Соответствие продукта поставленной задаче (по шкале от 0 до 5 баллов)	Презентация продукта. Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 5 баллов)	Степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности (по шкале от 0 до 5 баллов)	Кол-во вопросов и затруднений (шт. за одно занятие)
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						

Оценочный лист результатов предварительной аттестации учащихся

1 год обучения

Срок проведения: сентябрь

Цель: исследования имеющихся навыков и умений у учащихся.

Форма проведения: собеседование, тестирование, практическое задание.

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

Критерии оценки уровня: положительный или отрицательный ответ.

Таблица 5

	Параметры оценки	Критерии оценки		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1.	Умение подготовить данные и среду	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
2.	Умение извлекать признаки для задачи TF-IDF, HOG, MFCC	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
3.	Умение обучать и оценивать модель (kNN/SVM/LogReg/MLP)	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
4.	Умение применять модель и представлять результаты	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии

Промежуточная аттестация

Срок проведения: декабрь, май.

Цель: оценка роста качества знаний и практического их применения за период обучения.

Форма проведения: практическое задание, контрольное занятие, отчетные мероприятия (соревнования, конкурсы и т.д.).

Содержание аттестации. Сравнительный анализ качества выполненных работ начала и конца учебного года (выявление уровня знаний и применения их на практике).

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

Таблица 6

	Параметры оценки	Критерии оценки		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1.	Продemonстрировать основные этапы решения ML-задачи: постановка, подготовка данных, разбиение на train/test, выбор метрик.	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
2.	Рассказать методы извлечения признаков и предобработки: TF-IDF (текст), HOG (изображения), MFCC (аудио); обоснование выбора параметров.	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
3.	Обучить и оценить простую модель на малом датасете (LogisticRegression / SVM / kNN / MLP) на CPU; представить ассигасу и матрицу ошибок.	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
4.	Реализовать задачу повышенной сложности: полный офлайн-пайплайн с улучшением качества (подбор гиперпараметров, баланс классов/увеличение данных); зафиксировать эксперименты в кратком отчете.	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии
5.	Продemonстрировать применение и защитить результат: предсказания на новых примерах, анализ ошибок и этических аспектов (приватность, согласия), короткая устная презентация.	Соблюдение всех технологических приемов в работе	Допущены единичные нарушения технологии	Несоблюдение технологии