

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Новосибирска «Лицей № 9»**

Рабочая программа

Наименование курса внеурочной деятельности: **Искусственный интеллект**

Классы: 7-8 классы, 9-11 классы

Срок реализации программы, учебные годы, количество часов по учебному плану:

Учебные годы	Количество часов в год/ в неделю	
	7-8 класс	9 -11класс
2025-2026 уч.г.	34/ 2	34/ 2

Программа составлена на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта ООО, Основной образовательной программы МАОУ «Лицей № 9» СОО,

Учебные пособия: Онлайн-курс при поддержке Академии искусственного интеллекта для школьников, экспертов Физтех-школы прикладной математики и информатики МФТИ и Фонда развития Физтех-школ

Рабочую программу составил:

_____/ Кольцова М.Н.
подпись расшифровка подписи

Новосибирск, 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Искусственный интеллект» предназначен для преподавания в 7-8, 9-11 классах и направлен на формирования знаний учащихся старших классов о системах искусственного интеллекта как одной из наиболее перспективной и развивающейся областей научного и технологического знания. Искусственный интеллект – стратегически важное направление, которое в Национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» обозначено в качестве одной из сквозных цифровых технологий, обеспечивающих ускоренное развитие приоритетных отраслей экономики и социальной сферы. Принятая в 2019 г. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта ставит задачи совершенствования системы подготовки кадров в этом направлении, а также разработки и внедрения модулей по искусственному интеллекту в образовательные программы всех уровней, включая среднее общее образование. На решение данной задачи и направлен настоящий курс.

Структурно данный курс включает два взаимосвязанных модуля (раздела) Массивы в Python и Машинное обучение. Первый модуль (раздел) связан с актуализацией и дальнейшим развитием знаний и умений по основам программирования на Python. Сформированные у учащихся знания и умения по этому модулю (разделу) будут в дальнейшем использованы при изучении второго модуля (раздела), освоение которого направлено на развитие представлений о многообразии подходов в разработке искусственного интеллекта, их возможностях и ограничениях; на формирование знаний о машинном обучении и умений проектирования и реализации модели машинного обучения на Python. При изучении этих модулей (разделов) учащиеся не только узнают о специфике основных задач машинного обучения, но и научатся выявлять и формулировать данные задачи в соответствии с реальными потребностями в различных сферах жизни человека. Этому будет способствовать решение практикоориентированных задач, в том числе и непосредственно связанных со школьной жизнью, с изучением других учебных дисциплин. В ходе освоения учебного материала курса у учащихся формируется устойчивый интерес к системам искусственного интеллекта и закладывается база для продолжения их изучения в рамках внеурочной деятельности или дополнительного образования, или самообразования в этом направлении, например, самостоятельного освоения курса с использованием образовательных онлайн ресурсов.

Курс «Искусственный интеллект» (базовый) носит междисциплинарный и комплексный характер. С одной стороны, в нем синтезируются знания и умения учащихся, полученные ими на уроках математики, информатики, физики, биологии (решение задач с физическим и/ или биологическим содержанием). С другой стороны, в структуре этого курса отчетливо выделяются и теоретическая и практическая составляющие. Учащиеся знакомятся с областями применения и базовыми понятиями курса, а в ходе дидактических игр и выполнения практических и проектных заданий получают опыт активной, творческой индивидуальной, групповой и коллективной деятельности по осмыслению ключевых задач машинного обучения и основных подходов в применении машинного обучения для создания интеллектуальных систем.

Целью изучения курса «Искусственный интеллект» (базовый) является развитие у учащихся устойчивого интереса к освоению данной области знаний и формирование представления о многообразии подходов в разработке искусственного

интеллекта, об их возможностях и ограничениях, приобретение базовых знаний и умений в сферах науки о данных, машинного обучения и многообразии сфер их применения, а также формирование цифровой грамотности, развитие компетенций в области искусственного интеллекта, востребованных на отечественном рынке труда с учетом динамично развивающейся сферы ИИ.

Задачи курса: формирование у учащихся представлений о многообразии подходов в разработке искусственного интеллекта, их возможностях и ограничениях (обучение с учителем, обучение без учителя, нейросети); о машинном обучении, сферах его применения; приобретение умений по решению задач МО (регрессия, классификация, кластеризация), анализу данных и визуализации (на языке программирования Python с использованием библиотек Pandas, Matplotlib, NumPy, Seaborn); умений проектировать и реализовывать модели машинного обучения; развитие коммуникационных навыков, умений работы в команде, самостоятельной работы и организационной культуры.

На изучение курса «Искусственный интеллект» отводится 34 часа: в 7-8 классе – 34 часа (2 часа в неделю), в 9-11 классе – 34 часа (2 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Модуль 1.Массивы в Python.

Тема 1.1. Этапы решения задачи на компьютере. Линейный алгоритм, блок-схема. Математические операторы, оператор присваивания, функции print(), input(), float(). Этапы решения задач на компьютере. Модель, алгоритм, формализация, линейный и разветвляющийся алгоритмы. Условный оператор в Python, полный и неполный условные операторы.

Тема 1.2. Решение задач на компьютере. Повторение основных базовых понятий Python, изученных ранее.

Тема 1.3. Одномерные массивы в Python - списки. Создание списков и вывод элементов. Список, массив, элементы списка, индекс элемента списка. Методы .append и .sort, положительные и отрицательные индексы, срезы.

Тема 1.4. Исследование и генерация списков. Вычисление суммы элементов списка. Методы .append и .sort, функции min(), max() и метод .count. Суммирование элементов списка, цикл с заданным числом повторений, оператор for. Генерация списка, операторы for и if.

Тема 1.5. Словари и их описание. Поиск по словарю. Списки, генерация списков, суммирование элементов списка, функция len(), сложение списков. Словари, элементы словаря, ключ и значение, вывод элементов словаря, поиск элементов в словаре.

Тема 1.6. Перебор элементов словаря. Словарь, список, операторы for и if, элемент словаря, ключ, значение, перебор словаря по ключам, перебор словаря по значениям, методы .keys, .values, .items, операторы for и if.

Тема 1.7. Решение задач с использованием списков и словарей. Список, срез, положительная и отрицательная индексация элементов списка, метод .append. Генерация списка, операторы for и if. Словарь, элементы словаря, ключи и значения,

вложенные словари, метод `.items`. Тема 1.8. Повторение. Итоговая работа «Массивы в Python». Основные понятия модуля 1: списки и словари».

2. Машинное обучение.

Тема 2.1. Понятие и виды машинного обучения. Искусственный интеллект, подход, основанный на правилах, машинное обучение. История развития ИИ в играх, сферы применения машинного обучения. Обучение с учителем, обучение без учителя, задача регрессии, задача классификации, задача кластеризации, отбор данных для модели машинного обучения.

Тема 2.2. Анализ и визуализация данных. Машинное обучение с учителем, машинное обучение без учителя. Задача регрессии, задача классификации, задача кластеризации. Библиотеки `pandas` и `matplotlib`, чтение табличных данных, статистические показатели, построение диаграмм.

Тема 2.3. Библиотеки машинного обучения. Машинное обучение с учителем и без учителя, его преимущества. Постановка цели и задач, анализ данных, обучающая и тренировочная выборки, задача регрессии, задача классификации, тестовая и тренировочная выборка, переобучение, недообучение, оптимальная модель, кросс-валидация. Библиотека `sklearn`, этапы построения модели машинного обучения на Python.

Тема 2.4. Линейная регрессия. Понятие линейной регрессии, целевая функция, линейное уравнение, гомоскедастичность данных. Создание модели линейной регрессии на Python с помощью библиотек `pandas`, `numpy` и `sklearn`.

Тема 2.5. Нелинейные зависимости. Создание, обучение и оценка модели линейной регрессии. Визуализация данных на Python. Нелинейный функции, графики функций. Полиномиальное преобразование линейной регрессии.

Тема 2.6. Классификация. Логистическая регрессия. Классификация, логистическая регрессия, линейный классификатор, гиперплоскость, бинарная классификация, мультиклассовая классификация. Линейное уравнение, коэффициенты линейного уравнения, расположение точки относительно прямой, отступ объекта. Создание, обучение и оценка модели логистической регрессии.

Тема 2.7. Классификация. Логистическая регрессия. Матрица ошибок, метрики качества логистической регрессии, модель логистической регрессии на Python.

Тема 2.8. Деревья решений. Часть 1. Дерево решений, элементы деревьев: корень, листья; глубина дерева, жадный алгоритм, атрибут разбиения; энтропия, формула Шеннона, вероятность, критерий Джини.

Тема 2.9. Деревья решений. Часть 2. Методы решения проблемы переобучения деревьев. Модели дерева решений. Реализация дерева решения на Python.

Тема 2.10. Проект «Решение задачи классификации». Машинное обучение с учителем, задача классификации. Метрики оценки качества классификации. Этапы разработки модели машинного обучения, анализ данных, создание и обучение модели, оценка эффективности работы модели.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ КУРСА «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета основных направлений воспитательной деятельности. В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

1) гражданского воспитания:

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности; готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;

2) патриотического воспитания:

ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и

ценности, в том числе в сети Интернет; 4)

эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанные на использовании информационных технологий;

5) физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе и за счёт соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий; 6)

трудового воспитания:

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях информатики и научно-технического прогресса, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; 7) **экологического воспитания:**

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационно-коммуникационных технологий;

8) ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информатики, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества; осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по информатике у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей; эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении

коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения курса «Искусственный интеллект» на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, отражённые в универсальных учебных действиях, а именно: познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Познавательные универсальные учебные действия

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; овладеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы

для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения. 3)

работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам; использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

1) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и уметь смягчать конфликты; владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог; развёрнуто и логично излагать свою точку зрения.

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению; составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

1) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям;
расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт;
способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

2) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

3) принятия себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; признавать своё право и право других на ошибку; развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Иметь представления о многообразии подходов в разработке искусственного интеллекта, их возможностях и ограничениях; о машинном обучении и сферах его применения;

Уметь объяснять разницу между машинным обучением с учителем и без учителя.

Выявлять и формулировать задачи машинного обучения для различных сфер жизни человека и в соответствии с реальными потребностями.

Иметь представления о создании модели классификации на сервисе Teachable Machine.

Иметь представления о недообученных и переобученных моделях машинного обучения, уметь выявлять проблемы по характерным признакам и знать способы борьбы с переобучением и недообучением моделей.

Получить практический опыт тестирования готовой модели машинного обучения

Иметь представления о сущности работы модели логистической регрессии и возможностях ее применения для классификации объектов; об использовании деревьев решений в машинном обучении.

Уметь создавать модели линейной регрессии на Python с помощью библиотек pandas, numpy и sklearn Уметь проектировать и реализовывать модели машинного обучения на Python с помощью инструментов библиотеки sklearn

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Модуль 1. Массивы в Python.			
1.	Этапы решения задачи на компьютере.	2	https://www.yaklass.ru/p/informatika/11klass/algoritmizatsiia-i-osnovy-programmirovaniia7279408/reshenie-zadach-na-kompiutere-6889619/refe45d29d-6c45-4739-ba3a-7e00dee54924

2.	Решение задач на компьютере.	2	https://infourok.ru/urok-po-informatike-klass-natemu-reshenie-zadach-na-kompyutere-etapiresheniya-zadachi-3912778.html
3.	Одномерные массивы в Python - списки.	2	https://pythoninfo.ru/osnovy/massivy-python
4.	Исследование и генерация списков.	2	https://python-teach.ru/uroki-po-python/generatoryspiskov-v-python/
5.	Словари и их описание.	2	https://skillbox.ru/
6.	Перебор элементов словаря.	2	https://codebra.ru/ru/lessons-python/hellopython/7/4
7.	Решение задач с использованием списков и словарей.	2	https://infourok.ru/konspekt-rabota-so-spiskami-vpython-reshenie-zadach-6440132.html
8.	Повторение. Итоговая работа.	2	
Модуль 2. Машинное обучение.			
1.	Понятие и виды машинного обучения.	2	https://academy.yandex.ru/
2.	Анализ и визуализация данных.	2	https://infourok.ru/konspekt-rabota-so-spiskami-vpython-reshenie-zadach-6440132.html
3.	Библиотеки машинного обучения.	2	https://habr.com/ru/articles/264241/
4.	Линейная регрессия.	2	https://academy.yandex.ru/handbook/data-analysis/article/pandan-linejnaya-regressiya-v-python
5.	Нелинейные зависимости.	2	https://www.codecamp.ru/blog/nonlinear-relationshipexamples/
6.	Классификация.	2	https://nagornyy.me/it/modeli-klassifikatsii-v-python/
7.	Деревья решений.	2	https://dev-gang.ru/
8.	Повторение. Проект «Решение задачи классификации».	4	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10
КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Дата изучения		Электронные цифровые образовательные ресурсы
			план	факт	
1	Введение в курс «Искусственный интеллект».	1			https://4brain.ru/aibasics/intro.php
2	Этапы решения задачи на компьютере.	1			https://infourok.ru/metodicheskayarazrabotka-uroka-tema-iskusstvenniyintellekt-3112186.html
3	Линейный алгоритм, блок-схема.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5457/conspect/166580/
4	Математические операторы, оператор присваивания, функции print(), input(), float().	1			https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/vvod-i-vyvod-dannykh-operatsii-schislami-strokami-formatirovaniye
5	Этапы решения задач на компьютере.	1			https://academy.yandex.ru/handbook/python/article/vvod-i-vyvod-dannykh-operatsii-schislami-strokami-formatirovaniye
6	Модель, алгоритм, формализация, линейный и разветвляющийся алгоритмы.	1			https://urok.1sept.ru/articles/563253
7	Условный оператор в Python, полный и неполный условные операторы.	1			https://devpractice.ru/python-lesson-5-ifwhile-for-operators/
8	Решение задач на компьютере.	1			https://devpractice.ru/python-lesson-5-ifwhile-for-operators/
9	Повторение основных базовых понятий Python, изученных ранее.	1			Повторение основных базовых понятий Python, изученных ранее.
10	Повторение основных базовых понятий Python, изученных ранее.	1			https://nsportal.ru/shkola/informatika-iikt/library/2018/07/22/yazykprogramirovaniya-python-konspekturoka-no1
11	Одномерные массивы в Python - списки.	1			https://labs-org.ru/python-4/

12	Создание списков и вывод элементов.	1			https://devpractice.ru/python-lesson-7work-with-list/
13	Список, массив, элементы списка, индекс элемента списка.	1			https://devpractice.ru/python-lesson-7work-with-list/

14	Методы .append и .sort, положительные и отрицательные индексы, срезы.	1			https://devpractice.ru/python-lesson-7work-with-list/
15	Исследование и генерация списков.	1			https://python-teach.ru/
16	Вычисление суммы элементов списка.	1			https://python-teach.ru/
17	Методы .append и .sort, функции min(), max() и метод .count.	1			https://pythonru.com/osnovy/spiski-pythonfunkcii-i-metody-python-list
18	Суммирование элементов списка, цикл с заданным числом повторений, оператор for.	1			https://bobbyhadz.com/blog/python-sumin-for-loop
19	Генерация списка, операторы for и if.	1			https://pythonist.ru/generatory-spiskov-vpython-dlya-nachinayushhih/
20	Словари и их описание.	1			
21	Поиск по словарю.	1			
22	Списки, генерация списков, суммирование элементов списка, функция len(), сложение списков.	1			https://metanit.com/python/tutorial/3.1.php
23	Словари, элементы словаря, ключ и значение, вывод элементов словаря, поиск элементов в словаре.	1			
24	Перебор элементов словаря.	1			
25	Словарь, список, операторы for и if, элемент словаря, ключ, значение, перебор словаря по ключам, перебор словаря по значениям, методы .keys, .values, .items, операторы for и if.	1			https://proproprogs.ru/python_base/python-3-metody-slovary-perebor-elementovslovary-v-cikle

26	Словарь, список, операторы for и if, элемент словаря, ключ, значение, перебор словаря по ключам, перебор словаря по значениям, методы .keys, .values, .items, операторы for и if.	1			
27	Решение задач с использованием списков и словарей.	1			
28	Список, срез, положительная и отрицательная индексация элементов списка, метод .append.	1			https://pythonru.com/osnovy/spiski-pythonfunkcii-i-metody-python-list
29	Генерация списка, операторы for и if.	1			
30	Словарь, элементы словаря, ключи и значения, вложенные словари, метод .items.	1			
31	Повторение.	1			
32	Итоговая работа «Массивы в Python».	1			
33	Основные понятия модуля 1: списки и словари.	1			
34	Основные понятия модуля 1: списки и словари.	1			
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34			

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Дата изучения		Электронные цифровые образовательные ресурсы
			план	факт	
1	Понятие и виды машинного обучения.	1			https://4brain.ru/aibasics/machine.php
2	Искусственный интеллект, подход, основанный на правилах, машинное обучение.	1			https://multiurok.ru/index.php/files/rabocha-ia-programma-iskusstvennyi-intellekt.html

3	История развития искусственного интеллекта в играх, сферы применения машинного обучения.	1			https://nsportal.ru/shkola/informatika-iikt/library/2023/03/27/zanyatie-1-istoriyaiskusstvennogo-intellekta-osnovnye
4	Обучение с учителем, обучение без учителя, задача регрессии, задача классификации, задача кластеризации, отбор данных для модели машинного обучения.	1			http://cs.mipt.ru/advanced_python/lessons/lab25.html
5	Анализ и визуализация данных.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3053/start/
6	Машинное обучение с учителем, машинное обучение без учителя.	1			http://cs.mipt.ru/advanced_python/lessons/lab25.html
7	Задача регрессии, задача классификации, задача кластеризации.	1			https://4brain.ru/aibasics/machine.php
8	Библиотеки pandas и matplotlib, чтение табличных данных, статистические показатели, построение диаграмм.	1			https://python-scripts.com/plot-with-pandas
9	Библиотеки машинного обучения.	1			
10	Машинное обучение с учителем и без учителя, его	1			https://neurohive.io/ru/osnovy-data-

	преимущества.				science/obuchenie-s-uchitelem-bezuchitelja-s-podkrepleniem/
11	Постановка цели и задач, анализ данных, обучающая и тренировочная выборки, задача регрессии, задача классификации, тестовая и тренировочная выборка, переобучение, недообучение, оптимальная модель, кроссвалидация.	1			https://new.dop.mosreg.ru/program/115061-iskusstvennyi-intellekt
12	Библиотека sklearn, этапы построения модели машинного обучения на Python.	1			https://skillbox.ru/media/code/sozdayem_pervuyu_model_mashinnogo_obucheniya_is_polzuem_colab_pandas_i_sklearn/

13	Понятие линейной регрессии.	1			https://habr.com/ru/articles/514818/
14	Целевая функция, линейное уравнение, гомоскедастичность данных.	1			https://www.evkova.org/linejnoeprogrammirovanie
15	Создание модели линейной регрессии на Python с помощью библиотек pandas, numpy и sklearn.	1			https://nagornyy.me/it/regressionnyemodeli-v-python/
16	Нелинейные зависимости.	1			
17	Создание, обучение и оценка модели линейной регрессии.	1			https://nagornyy.me/it/osnovny-mashinnogo-obucheniia-i-lineinoi-regressiv-python/
18	Визуализация данных на Python.	1			https://academy.yandex.ru/
19	Нелинейный функции, графики функций.	1			https://fadeevlecturer.github.io/python_lectures/notebooks/scipy/nonlinear_equations.html
20	Полиномиальное преобразование линейной регрессии.	1			https://www.codecamp.ru/blog/polynomialregression-python/
21	Классификация, логистическая регрессия, линейный классификатор, гиперплоскость, бинарная классификация, мультиклассовая классификация.	1			https://machinelearningmastery.ru/
22	Линейное уравнение, коэффициенты линейного уравнения, расположение точки относительно прямой, отступ объекта.	1			http://itrobo.ru/programmirovanie/python/reshenie-lineinogo-uravnenija-vpython.html
23	Создание, обучение и оценка модели логистической регрессии.	1			https://academy.yandex.ru/handbook/dataanalysis/article/logisticheskaya-regressiya-

					v-python
24	Матрица ошибок, метрики качества логистической регрессии, модель логистической регрессии на Python.	1			https://academy.yandex.ru/handbook/dataanalysis/article/logisticheskaya-regressiyav-python
25	Деревья решений.	1			
26	Дерево решений, элементы деревьев: корень, листья; глубина дерева, жадный алгоритм, атрибут разбиения.	1			https://machinelearningmastery.ru/implement-decision-tree-algorithm-scratch-python/
27	Энтропия, формула Шеннона, вероятность, критерий Джини.	1			
28	Методы решения проблемы переобучения деревьев.	1			
29	Модели дерева решений.	1			
30	Реализация дерева решения на Python.	1			
31	Проект «Решение задачи классификации».	1			
32	Машинное обучение с учителем, задача классификации.	1			http://cs.mipt.ru/advanced_python/lessons/lab25.html
33	Метрики оценки качества классификации.	1			https://machinelearningmastery.ru/understanding-data-science-classification-metrics-in-scikit-learn-in-python-3bc336865019/
34	Этапы разработки модели машинного обучения, анализ данных, создание и обучение модели, оценка эффективности работы модели.	1			
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Калинин, Самылкина, Салахова: Искусственный интеллект. 10-11 классы. Учебное пособие. ФГОС

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

2. Калинин И. А. / Самылкина Н. Н. / Салахова А.А. Информатика 10-11
3. Калинин, Самылкина, Салахова: Искусственный интеллект. 10-11 классы. Учебное пособие. ФГОС

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. http://www.eduportal44.ru/Kostroma_EDU/Kos-Sch
2. 27/11/SiteAssets/SitePages/Домашняя/Методические%20рекомендации%20по%20уроку.pdf
4. Как использовать учебники действующего ФПУ. Рекомендации для учителей. Информатика:
<https://uchitel.club/fgos/fgosinformatika>
3. https://krippa.ru/files/metod2023/08_08_22-7.pdf
4. <https://урокцифры.рф/lessons/ii-i-algoritmy-prinjatija-reshenij/materials>
5. Сайт Федерального института педагогических измерений: <https://fipi.ru>

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. <http://window.edu.ru>
2. <https://resh.edu.ru>
3. <http://compscience.narod.ru>
4. <https://www.yaklass.ru>
5. <https://education.yandex.ru/home>
6. <https://uchebnik.mos.ru>
7. www.1september.ru

8. www.school-collection.edu.ru
9. www.1class.ru
10. www.planetashkol.ru
11. <https://fipi.ru>
12. www.ucheba.ru