



## **Пояснительная записка**

**Общая характеристика курса.** Курс «Искусственный интеллект (базовый уровень)» для средней школы является базовым в общей программе «Искусственный интеллект» для общеобразовательных школ и предназначен для преподавания в 10-11 классах. Этот курс направлен на продолжение 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 практико-ориентированных 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.

**Цель и задачи курса «Искусственный интеллект» (базовый).** *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.

**Целевая аудитория.** Учащиеся 10-11 классов общеобразовательных школ.

**Место курса «Искусственный интеллект» (базовый) в учебном плане.** Курс «Искусственный интеллект» (базовый) может быть встроен во внеурочную деятельность. Уроки по первому модулю (разделу) «Массивы в Python» могут быть встроены в урочную деятельность, если сохраняется преемственность линии языка программирования Python с основной школой, второй модуль (раздел) «Машинное обучение» может быть перенесен на внеурочную деятельность. В зависимости от возможностей организации внеурочная деятельность может осуществляться по различным схемам, в том числе непосредственно в одной образовательной организации или совместно с другими образовательными организациями и учреждениями дополнительного образования детей.

### **Ценностные ориентиры содержания курса «Искусственный интеллект» (базовый)**

Технологии искусственного интеллекта прочно вошли в нашу жизнь и очевидно, что с течением времени степень этого проникновения будет лишь увеличиваться. Использование интернет-поиска, голосовых помощников, сервисов распознавания изображений, онлайн игр является частью нашей повсеместной действительности. Задача состоит в том, чтобы помочь учащемуся занять по отношению к этим технологиям позицию не пассивного пользователя, а активного творца и создателя, понимающего суть технологий искусственного интеллекта и способного создавать свои, оригинальные решения. Очевидно, что уже в ближайшем будущем от того, насколько грамотно выпускник школы сможет конструировать собственную среду жизни и профессиональной деятельности, в том числе, интегрируя в нее технологии искусственного интеллекта, будет зависеть его успешность и конкурентоспособность. Поэтому столь важно освоение технологий искусственного интеллекта, хотя бы и на базовом уровне.

Курс «Искусственный интеллект» (базовый) органично интегрируется с предметами, которые изучаются учащимися старшей школы. Естественным образом выглядит интеграция с дисциплинами предметной области «Математика и информатика». Развитие логического и алгоритмического мышления, осуществляемое на уроках по этим дисциплинам, служит задаче формирования прочной базы, на которой в дальнейшем может происходить становление специалиста по искусственному интеллекту.

### **Планируемые результаты освоения учебного курса**

Преподавание курса «Искусственный интеллект» (базовый) направлено на достижение трех групп результатов - личностных, метапредметных и предметных.

<p>1-я группа: личностные результаты</p>	<p>1.1. Формирование у учащегося мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общества.</p> <p>1.2. Формирование у учащегося интереса к достижениям науки и технологии в области искусственного интеллекта</p> <p>1.3. Формирование у учащегося установки на осмысленное и безопасное взаимодействие с технологиями и устройствами, реализованными на основе принципов искусственного интеллекта.</p> <p>1.4. Приобретение опыта творческой деятельности, опирающейся на использование современных информационных технологий, в том числе искусственного интеллекта.</p> <p>1.5. Формирование у учащегося установки на сотрудничество и командную работу при решении исследовательских, проблемных и изобретательских задач.</p>
<p>2-я группа: метапредметные результаты</p>	<p><b>Познавательные УУД:</b></p> <p>2.1. Умение работать с информацией, анализировать и структурировать полученные знания и синтезировать новые, устанавливать причинно-следственные связи.</p> <p>2.2. Умения объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности.</p> <p>2.3. Умение делать выводы на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать их собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.</p> <p>2.4. Умение анализировать/рефлектировать опыт исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной ситуации, поставленной цели;</p>

2.5. Умение строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений.

**Регулятивные УУД:**

2.6. Умение обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логику.

2.7. Умение планировать необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения.

2.8. Умение описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса.

2.9. Умение выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели в ходе исследовательской деятельности.

2.10. Умение принимать решение в игровой и учебной ситуации и нести за него ответственность.

**Коммуникативные УУД**

2.11. Умение взаимодействовать в команде, умением вступать в диалог и вести его.

2.12 Умение соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей.

2.13. Умение определять свои действия и действия партнеров для продуктивной коммуникации.

2.14. Умение приходить к консенсусу в дискуссии или командной работе.

<p>3-я группа. Предметные результаты</p>	<p>3.1. Иметь представления о многообразии подходов в разработке искусственного интеллекта, их возможностях и ограничениях; о машинном обучении и сферах его применения;</p> <p>3.2. Уметь объяснять разницу между машинным обучением с учителем и без учителя.</p> <p>3.3. Выявлять и формулировать задачи машинного обучения для различных сфер жизни человека и в соответствии с реальными потребностями.</p> <p>3.4. Иметь представления о создании модели классификации на сервисе Teachable Machine.</p> <p>3.5. Иметь представления о недообученных и переобученных моделях машинного обучения, уметь выявлять проблемы по характерным признакам и знать способы борьбы с переобучением и недообучением моделей.</p> <p>3.6. Получить практический опыт тестирования готовой модели машинного обучения</p> <p>3.7. Иметь представления о сущности работы модели логистической регрессии и возможностях ее применения для классификации объектов; об использовании деревьев решений в машинном обучении.</p> <p>3.8. Уметь создавать модели линейной регрессии на Python с помощью библиотек pandas, numpy и sklearn</p> <p>3.9. Уметь проектировать и реализовывать модели машинного обучения на Python с помощью инструментов библиотеки sklearn</p>
--	--

### **Место курса «Искусственный интеллект» (базовый) в учебном плане**

Уроки курса «Искусственный интеллект» (базовый) могут проводиться как в рамках внеурочной деятельности. Уроки по первому разделу (Python) могут быть встроены в урочную деятельность, если сохраняется преемственность линии языка программирования

Python с основной школой, второй раздел (Машинное обучение) может быть перенесен на внеурочную деятельность.

### Учебно-тематический план

№ п.п.	Название раздела/темы	Количество часов		
		Общее	Теория	Практика
<b>Раздел 1. Основы языка программирования Python</b>		<b>22</b>	<b>7,5</b>	<b>14,5</b>
1.1	Наука о данных. Структуры данных	1	1	
1.2	Операции над данными. Арифметические и логические Операции.	1	1	
1.3.	Этапы решения задачи на компьютере	1	0,5	0,5
1.4.	Решение задач на компьютере	1		1
1.5.	Одномерные массивы в Python	2	1	1
1.6.	Списки. Создание списков и вывод элементов	2	1	1
1.6.	Исследование и генерация списков. Вычисление суммы элементов списка	1		1
1.7.	Словари и их описание. Поиск по словарю	2	1	1
1.8.	Перебор элементов словаря	1		1
1.9.	Решение задач с использованием списков и словарей	2		2
1.10	Проект "Массивы в Python"	1		1
1.11	Статистические данные	1	0,5	0,5
1.12	Описательная статистика	2	1	1

1.13	Библиотека визуализации данных	1	0,5	0,5
1.14	Построение графиков	1		1
1.15	Построение диаграмм	1		1
1.16	Проект «Исследование данных».	1		1
<b>Раздел 2. Машинное обучение</b>		<b>12</b>	<b>5,5</b>	<b>6,5</b>
2.1.	Понятие и виды машинного обучения	1	0,5	0,5
2.2.	Анализ и визуализация данных	1	0,5	0,5
2.3.	Библиотеки машинного обучения	2	1	1

2.4.	Линейная регрессия	2	1	1
2.5.	Нелинейные зависимости	2	1	1
2.6.	Классификация. Логистическая регрессия	1	0,5	0,5
2.7.	Классификация. Логистическая регрессия	1	0,5	0,5
2.8.	Деревья решений.	1	0,5	0,5
2.9.	Проект «Решение задачи классификации»	1		1
	<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>	<b>34</b>	<b>13</b>	<b>21</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### Модуль (раздел) 1. Массивы в Python.

Тема 1.1. Наука о данных. Структуры данных. Данные, наука о данных, открытые данные, источники данных, структуры данных (стек, массив, очередь, хэш-таблица).

Тема 1.2. 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 1.3. Операции над данными. Арифметические и логические операции. Простейшие арифметические операторы, логические операторы, операции над столбцами датафрейма, присоединении серии к датафрейму; функции query, str.match, str.contain.

Тема 1.4. Решение задач на компьютере. Повторение основных базовых понятий Python, изученных ранее.

Тема 1.5. 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 1.6. 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 1.7. 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 1.8. 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 1.9. 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 1.10. Итоговая работа «Массивы в Python». Основные понятия модуля 1: списки и словари».

Тема 1.11. Статистические данные. Метод `describe`, числовые и категориальные показатели. Минимальное, максимальное и среднее арифметическое значения, квартили и стандартное отклонение.

Тема 1.12. Описательная статистика. Методы `info`, `describe`, `min`, `max`, `mean`. Условия фильтрации данных. Статистика по категориальным параметрам, фильтрация данных, статистические методы.

Тема 1.13. Библиотека визуализации данных. Визуализация данных, преимущества диаграмм и графиков. Виды диаграмм. Библиотеки `Pandas`, `Matplotlib`, `Seaborn` и построение графиков и диаграмм с помощью этих библиотек. Методы `plot`, `hist`, `scatter`, `joinplot`, `pairplot`, `countplot`.

Тема 1.14. Построение графиков. Типы сравнений и типы диаграмм, правила оформления диаграмм. Методы библиотеки `Pandas` для настройки внешнего вида графиков. Методы библиотеки `Matplotlib` для построения и настройки внешнего вида графиков.

Тема 1.15. Построение диаграмм. Методы `hist` и `scatter`, принципы построения столбчатых диаграмм. Функция `pivot_table`, метод `bar` и его параметры.

Тема 1.16. Проект «Исследование данных». . Основные понятия темы «Python для Data Science». Выполнение практической работы по исследованию данных в блокноте Jupyter Notebook.

## **Модуль (раздел) 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. Методы решения проблемы переобучения деревьев. Модели дерева решений. Реализация дерева решения на Python.

Тема 2.9. 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.

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п. п.	Название раздела/темы	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	[[Наука о данных. Структуры данных]]	1	0	0	02.09.2024	[[ <a href="https://ugolok.vercel.app/books/ai_ds_bd/dzhon_kelleher_brendan_tirni_nauka_o_dannih_bazovii_kurs_alipina.pdf">https://ugolok.vercel.app/books/ai_ds_bd/dzhon_kelleher_brendan_tirni_nauka_o_dannih_bazovii_kurs_alipina.pdf</a> ]]
2	[[Операции над данными. Арифметические и логические Операции]]	1	0	0	09.09.2024	[[ <a href="https://ppt-online.org/481339">https://ppt-online.org/481339</a> ]]
3	[[Этапы решения задачи на компьютере]]	1	0,5	0,5	16.09.2024	[[ <a href="https://videouroki.net/video/12-rieshieniie-zadach-na-komp-iutierie-etapy-rieshieniia-zadachi-na-komp-iutierie.html">https://videouroki.net/video/12-rieshieniie-zadach-na-komp-iutierie-etapy-rieshieniia-zadachi-na-komp-iutierie.html</a> ]]
4	[[Решение задач на компьютере]]	1	0	1	23.09.2024	[[ <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3057/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3057/start/</a> ]]
5	[[Одномерные массивы в Python ]]	1	0	0	30.09.2024	[[ <a href="https://www.yaklass.ru/p/informatika/11-klass/algoritmizatsiia-i-osnovy-programmirovaniia-7279408/tikly-i-massivy-6892150/re-41a4ef9a-2233-4e6c-991e-1a01211a7394">https://www.yaklass.ru/p/informatika/11-klass/algoritmizatsiia-i-osnovy-programmirovaniia-7279408/tikly-i-massivy-6892150/re-41a4ef9a-2233-4e6c-991e-1a01211a7394</a> ]]

6	[[Одномерные массивы в Python]]	1	0	1	7.10.2024	[[ <a href="https://www.yaklass.ru/p/informatika/11-klass/algorithmizatsiia-i-osnovy-programmirovaniia-7279408/tcikly-i-massivy-6892150/re-41a4ef9a-2233-4e6c-991e-1a01211a7394">https://www.yaklass.ru/p/informatika/11-klass/algorithmizatsiia-i-osnovy-programmirovaniia-7279408/tcikly-i-massivy-6892150/re-41a4ef9a-2233-4e6c-991e-1a01211a7394</a> ]]
7	[[Списки. Создание списков и вывод элементов]]	1	0	0	14.10.2024	[[ <a href="https://ypok.pf/librar y/rabota_so_spiskami v_python_192228.html">https://ypok.pf/librar y/rabota_so_spiskami v_python_192228.html</a> ]]
8	[[Списки. Создание списков и вывод элементов]]	1	0	1	21.10.2024	[[ <a href="https://ypok.pf/librar y/rabota_so_spiskami v_python_192228.html">https://ypok.pf/librar y/rabota_so_spiskami v_python_192228.html</a> ]]
9	[[Исследование и генерация списков. Вычисление суммы элементов списка]]	1	0	1	11.11.2024	[[ <a href="https://www.yaklass.ru/p/informatika/python-bazovyj-uroven/iazyk-programmirovaniia-python-6985556/spiski-v-python-6934978/re-9be51905-c43b-4bcf-a603-9987dd9ff38d">https://www.yaklass.ru/p/informatika/python-bazovyj-uroven/iazyk-programmirovaniia-python-6985556/spiski-v-python-6934978/re-9be51905-c43b-4bcf-a603-9987dd9ff38d</a> ]]
10	[[Словари и их описание. Поиск по словарю]]	1	0	0	18.11.2024	[[ <a href="https://foxford.ru/wiki/informatika/slovari-assotsiativnye-massivy-v-python?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F">https://foxford.ru/wiki/informatika/slovari-assotsiativnye-massivy-v-python?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F</a> ]]
11	[[Словари и их описание. Поиск по словарю]]	1	0	1	25.11.2024	[[ <a href="https://foxford.ru/wiki/informatika/slovari-assotsiativnye-massivy-v-">https://foxford.ru/wiki/informatika/slovari-assotsiativnye-massivy-v-</a> ]]

						<a href="https://python?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F">python?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F</a> ]]
12	[[Перебор элементов словаря]]	1	0	1	2.12.2024	[[ <a href="https://proproprogs.ru/python_base/python3-metody-slovarya-perebor-elementov-slovarya-v-cikle">https://proproprogs.ru/python_base/python3-metody-slovarya-perebor-elementov-slovarya-v-cikle</a> ]]
13	[[Решение задач с использованием списков и словарей]]	0	0	1	9.12.2024	[[ <a href="https://www.cyberforum.ru/python-tasks/thread3046967.html">https://www.cyberforum.ru/python-tasks/thread3046967.html</a> ]]
14	[[Решение задач с использованием списков и словарей]]	0	0	1	16.12.2024	[[ <a href="https://metanit.com/python/practice/8.php">https://metanit.com/python/practice/8.php</a> ]]
15	[[Проект "Массивы в Python"]]	1		1	23.12.2024	[[ <a href="https://infourok.ru/odnomernye-i-dvumernye-massivy-v-python-5063958.html">https://infourok.ru/odnomernye-i-dvumernye-massivy-v-python-5063958.html</a> ]]
16	[[Статистические данные]]	1	0	0,5	13.01.2025	[[ <a href="https://infourok.ru/plan-uroka-po-informatike-statisticheskie-dannie-2820465.html">https://infourok.ru/plan-uroka-po-informatike-statisticheskie-dannie-2820465.html</a> ]]
17	[[Описательная статистика]]	1	1	0	20.01.2025	[[ <a href="https://tproger.ru/translations/basic-statistics-in-python-descriptive-statistics">https://tproger.ru/translations/basic-statistics-in-python-descriptive-statistics</a> ]]
18	[[Описательная статистика]]	1	0	1	27.01.2025	[[ <a href="https://tproger.ru/translations/basic-statistics-in-python-descriptive-statistics">https://tproger.ru/translations/basic-statistics-in-python-descriptive-statistics</a> ]]
19	[[Библиотека визуализации Данных]]	1	0	0,5	03.02.2025	[[ <a href="https://education.yandex.ru/handbook/data-analysis/article/sozдание-vizualizacij-v-python">https://education.yandex.ru/handbook/data-analysis/article/sozдание-vizualizacij-v-python</a> ]]
20	[[Построение графиков]]	1	0	1	10.02.2025	[[ <a href="https://pythonru.com/biblioteki/pyplot-uroki">https://pythonru.com/biblioteki/pyplot-uroki</a> ]]

21	[[Построение диаграмм]]	1	0	1	17.02.2025	[[ <a href="https://habr.com/ru/companies/ru_mts/articles/738208/">https://habr.com/ru/companies/ru_mts/articles/738208/</a> ]]
22	[[Проект «Исследование данных».]]	1	0	1	24.02.2025	[[ <a href="https://habr.com/ru/articles/353050/">https://habr.com/ru/articles/353050/</a> ]]
23	[[Понятие и виды машинного обучения]]	1	0	0,5	03.03.2025	[[ <a href="https://practicum.yandex.ru/blog/cto-takoe-mashinnoe-obuchenie/">https://practicum.yandex.ru/blog/cto-takoe-mashinnoe-obuchenie/</a> ]]
24	[[Анализ и визуализация данных]]	1	0	0,5	10.03.2025	[[ <a href="https://dzen.ru/a/XnMn7peCoAre_BDL">https://dzen.ru/a/XnMn7peCoAre_BDL</a> ]]
25	[[Библиотеки машинного обучения]]	1	0	0	17.03.2025	[[ <a href="https://habr.com/ru/companies/skillfactory/articles/828002/">https://habr.com/ru/companies/skillfactory/articles/828002/</a> ]]
26	[[Библиотеки машинного обучения]]	1	0	1	24.03.2025	[[ <a href="https://habr.com/ru/companies/skillfactory/articles/828002/">https://habr.com/ru/companies/skillfactory/articles/828002/</a> ]]

27	[[Линейная регрессия]]	1	0	0	31.03.2025	[[ <a href="https://habr.com/ru/articles/514818/">https://habr.com/ru/articles/514818/</a> ]]
28	[[Линейная регрессия]]	1	0	1	07.04.2025	[[ <a href="https://habr.com/ru/articles/514818/">https://habr.com/ru/articles/514818/</a> ]]
29	[[Нелинейные зависимости]]	1	0	0	14.04.2025	[[ <a href="https://studfile.net/preview/1522912/page:3/">https://studfile.net/preview/1522912/page:3/</a> ]]
30	[[Нелинейные зависимости]]	1	0	1	21.04.2025	[[ <a href="https://studfile.net/preview/1522912/page:3/">https://studfile.net/preview/1522912/page:3/</a> ]]
31	[[Классификация. Логистическая регрессия]]	1	0	0,5	28.04.2025	[[ <a href="https://python-school.ru/blog/osnovy-ml/logisticregression/">https://python-school.ru/blog/osnovy-ml/logisticregression/</a> ]]
32	[[Классификация. Логистическая регрессия]]	1	0	0,5	05.05.2025	[[ <a href="https://python-school.ru/blog/osnovy-ml/logisticregression/">https://python-school.ru/blog/osnovy-ml/logisticregression/</a> ]]
33	[[Деревья решений]]	1	0	0,5	12.05.2025	[[ <a href="https://practicum.yandex.ru/blog/cto-takoe-derevo-reshenii-kak-ego-postroit/">https://practicum.yandex.ru/blog/cto-takoe-derevo-reshenii-kak-ego-postroit/</a> ]]
34	[[Проект «Решение задачи классификации»]]	1		1	19.05.2025	[[ <a href="https://begemot.ai/projects/98653-proekt-po-masinnomu-obuceniiu">https://begemot.ai/projects/98653-proekt-po-masinnomu-obuceniiu</a> ]]
	<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>	<b>34</b>	<b>13</b>	<b>21</b>		

## **Организационно-педагогические условия реализации курса**

Освоение всех тем курса предполагает организацию фронтальной и групповой работе учащихся. Преимущественно фронтальная работа реализуется: на первом этапе урока – этапе проверки выполнения домашнего задания и актуализации знаний, а также на этапе закрепления знаний. Групповая работа организуется преимущественно на этапе закрепления знаний при решении заданий, в отдельных случаях – на этапе проверки выполнения домашнего задания и актуализации знаний. Методы проблемно-развивающего обучения используются на этапе изложения нового содержания по теме и его закреплении

через систему проблемных вопросов по теме, дополнительных уточняющих проблемных вопросов и выполнение проблемных заданий. Дополнительным методическим подходом является использование модели «перевернутое обучение», когда учащиеся самостоятельно изучают теоретический материал дома, а на уроке проходит его обсуждение в формате фронтальной беседы и закрепление через решение задач в микрогруппах (до 4-5 человек). При организации урока по модели «перевернутое обучение» рекомендуется проводить такие уроки двум учителям, что значительно повысит эффективность урока, особенно в части обсуждения учебного материала, самостоятельно освоенного учащимися дома с помощью видеоуроков. Рекомендуется, чтобы в обсуждении приняли участие все учащиеся.

При фронтальном выполнении задания учителю рекомендуется выполнять задание параллельно с учащимися, комментируя каждый шаг, демонстрируя свой экран через проектор и обсуждая выполнение задания с учащимися посредством уточняющих вопросов.

В конце каждого урока проводится обязательная рефлексия.

*Информационное обеспечение.* В учебно-методический комплект входят следующие методические и учебные материалы:

- Программа курса «Искусственного интеллект» (базовый) для старшей школы (10-11 классы).
- Методические рекомендации для учителя.
- Планы-сценарии уроков.
- Опорные презентации.
- Материалы к программе, содержащие задания для практической и самостоятельной работы обучающихся.
- Раздаточный материал и ссылки на необходимые приложения для практических работ, размещенные в планах-сценариях уроков.

Для реализации курса на основе программы необходимо наличие следующих *технических средств*:

- компьютерное рабочее место учителя, подключенное к сети Интернет (Wi-Fi или по кабелю),
- проекционное оборудование или интерактивная доска с возможностью демонстрации презентаций;
- компьютеры или ноутбуки, расположенные в компьютерном классе, где каждый ученик работает с устройством либо индивидуально, либо в парах;

- компьютеры или ноутбуки как учащихся, так и учителя должны быть на операционных системах Windows/MacOS;
- типовое программное обеспечение, применяемое общеобразовательными организациями;
- интегрированная среда разработки (IDE) для языка программирования Python;
- Jupyter Notebooks — среда разработки, для запуска файлов из материалов УМК с компьютера или из облачного хранилища.

#### Технические требования к ПО

ПК или ноутбук на базе ОС Windows, MacOS	
Системные требования Windows	Системные требования MacOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Операционная система Windows 7 или выше</li> <li>• Процессор Intel® Core Duo или аналогичный с частотой 1,5 ГГц или выше</li> <li>• 2/4 ГБ оперативной памяти для систем под управлением 32/64-битной Windows</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Операционная система MacOS X 10.10 или выше</li> <li>• Процессор Intel® Core Duo или аналогичный с частотой 1,5 ГГц или выше</li> <li>• 1,5 ГБ оперативной памяти - Процессор Intel® Core Duo или аналогичный с частотой 1,5 ГГц или выше</li> <li>• 1,5 ГБ оперативной памяти</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрешение экрана 1024x768 или больше</li> <li>• Наличие интернет-соединения</li> <li>• Необходимо использовать актуальные версии одного из следующих браузеров: Edge, Chrome, Safari, Firefox, Opera</li> </ul>	

#### Формы аттестации

Все разделы предполагают выполнение и защиту проектов. Проекты по своей дидактической сущности нацелены на формирование способностей, позволяющих эффективно действовать в реальной жизненной ситуации. Обладая ими, учащиеся могут адаптироваться к изменяющимся условиям, ориентироваться в разнообразных ситуациях, работать в команде.

При работе над проектом появляется исключительная возможность формирования у учащихся компетентности разрешения проблем (поскольку обязательным условием

реализации метода проектов в школе является решение учащимся собственных проблем средствами проекта), а также освоение способов деятельности, составляющих коммуникативную и информационную компетентности.

Проекты являются межпредметными, в отличие от монопроектов, частично выполняются во внеурочное время и под руководством нескольких специалистов в различных областях знания. Такие проекты требуют очень квалифицированной координации со стороны специалистов и слаженной работы многих творческих групп. Межпредметные проекты могут быть как небольшими, затрагивающими два-три предмета, так и направленными на решение достаточно сложных проблем, требующих содержательной интеграции многих областей знания.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 181713744333387461230331213761435072100037620585

Владелец Добычина Ольга Александровна

Действителен с 10.09.2024 по 10.09.2025