


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
города Новосибирска «Лицей № 176»

ПРИНЯТО:

Протокол заседания научно-  
методического совета № 1  
от «28» августа 2020 года

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УВР  
 Ибрагимова М.Р.  
от «28» августа 2020 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Искусственный интеллект»**

**Направленность программы: техническая (углубленный уровень)**

Возраст обучающихся: от 12 до 17 лет

Срок реализации программы: 36 часов

Авторы-составители:

Алеков Иван Анатольевич-преподаватель  
спецкурсов;

Ануфриев Максим Александрович-  
учитель информатики.

г. Новосибирск, 2020

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Искусственный интеллект» (далее-Программа) разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.;
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 г. № 1726-р;
3. Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Минобрнауки России, ФГАУ «Федеральный институт развития образования», Москва, 2015г.;
4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008);
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р);
6. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242;
7. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41).

Актуальность программы «Искусственный интеллект» обусловлена тем, что в настоящий момент профессия Data Scientist является крайне востребованной, но, несмотря на это, наблюдается нехватка специалистов. Данная программа предназначена для ознакомления школьников среднего и старшего звена с профессией Data Scientist. Компетенции, полученные на занятиях, готовят школьников к самостоятельной проектно-исследовательской деятельности с применением современных технологий. Благодаря данной программе, обучающиеся, зная базовые понятия и приобретая базовые навыки, смогут в дальнейшем простроить себе индивидуальную образовательную траекторию по данному направлению.

В качестве инструмента изучения машинного обучения и нейронных сетей выбран язык программирования Python. Данный выбор обусловлен тем, что синтаксис языка прост и интуитивно понятен, тем не менее, в Python реализованы все необходимые конструкции, имеются нужные модули и библиотеки для решения любой практической задачи. При этом данный язык программирования является самым популярным на сегодняшний день. Большое сообщество разработчиков позволяет быстро решить возникающие при самостоятельной работе трудности.

Структура программы «Искусственный интеллект» включает в себя следующие пункты:

1. Цель и задачи Программы.
2. Содержание и структура Программы.
3. Планируемые результаты обучения.
4. Формы аттестации.
5. Оценочные материалы.
6. Условия реализации Программы.
7. Календарный учебный график.
8. Список литературы.

Направленность Программы - техническая.

Уровень - углубленный.

**Цель реализации Программы** – обучение школьников среднего и старшего звена базовым алгоритмам и навыкам анализа данных и машинного обучения с помощью языка программирования Python в среде Jupyter Notebook для знакомства с направлением «Искусственный интеллект» и профессией Data Scientist.

#### **Задачи реализации Программы:**

*Образовательные/предметные:*

- обучить программированию на языке высокого уровня Python;
- познакомить с понятиями и алгоритмами анализа данных и машинного обучения, используемые при изучении искусственного интеллекта;
- дать рекомендации по использованию языка программирования Python при решении задач машинного обучения;
- сформировать четкое понимание предметной области (искусственный интеллект, анализ данных, большие данные и машинное обучение), терминологии, понятий, задач и способов их решения.

*Развивающие/метапредметные:*

- развить навыки программирования, поиска и структурирования информации, реализации различных алгоритмов;
- развивать логическое мышление, пространственное воображение;

-развивать умения генерировать идеи по применению технологий искусственного интеллекта в решении конкретных практических задач, проявлять креативность в решении практических задач;

-развивать коммуникативные компетенции, навыки сотрудничества в малых группах, участие в беседе, обсуждении.

*Воспитательные/личностные:*

- воспитывать в детях трудолюбие и терпение в ходе решения сложных и трудоемких задач, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца;

- формировать интерес к техническому творчеству, современным тенденциям развития техники и технологии, изучению искусственного интеллекта, программированию;

-воспитывать способность к саморазвитию у детей.

Рекомендуемый возраст обучающихся по данной Программе от 12 до 17 лет. Занятия проводятся в 2-х возрастных группах (12-14 лет, 15-17 лет) от 8 до 15 человек.

Срок реализации программы – 36 учебных часов, из них 10 часов теоретических занятий и 26 часов практических занятий, из которых 4 часа – защита командного проекта.

### Содержание и структура Программы

#### Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теоретических	Практических
1.	Вводное занятие. О курсе. О преподавателе.	1	1	0
2.	Раздел 1. Основы программирования на Python	10	4	6
2.1.	Тема 1: Python. Jupyter Notebook. Установка настройка	1	0	1
2.2.	Тема 2: Числа, строки, списки. Примеры задачи	1	1	0

2.3	Тема 3: Словари, кортежи. Примеры и задачи	1	1	0
2.4	Тема 4: Файлы и другие базовые типы	1	1	0
2.5	Тема 5: Числа, операторы выражений, примеры и задачи	1	0	1
2.6	Тема 6: Условная инструкция if, print, инструкция присваивания	1	1	0
2.7	Тема 7: Циклы while и for	1	0	1
2.8	Тема 8: Функции, области видимости и аргументы	1	0	1
2.9	Тема 9: Модули, основы программирования модулей	1	0	1
2.10	Тема 10: ООП, основы программирования классов	1	0	1
3.	Раздел 2: Работа с модулями по анализу данных	9	5	4
3.1.	Тема 1: Библиотеки для анализа данных. NumPY , Scipy	1	1	0
3.2.	Тема 2: Библиотеки для анализа данных. pandas , matplotlib	1	1	0
3.3.	Тема 3: Обучение с учителем, обучение без учителя, частичное обучение.	1	1	0

3.4.	Тема 4: Задачи регрессии, классификации, классификации	1	1	0
3.5.	Тема 5: Обзор библиотек машинного обучения. TensorFlow, scikit-learn, PIL, OpenCV	1	1	0
3.6.	Тема 6: Работа с PIL	1	0	1
3.7.	Тема 7: Работа с OpenCV	1	0	1
3.8.	Тема 8: Работа с Scikit-learn	1	0	1
3.9	Тема 9: Работа с TensorFlow	1	0	1
4.	Раздел 3: Решение задач предметной области	12	0	12
4.1.	Тема 1: задача классификации средствами python	2	0	2
4.2.	Тема 2: задача кластеризации средствами python	2	0	2
4.3.	Тема 3: Задача регрессии средствами python	2	0	2
4.4.	Тема 4: Машинное зрение	2	0	2
4.5.	Тема 5: Нейронная сеть средствами Python	2	0	2
4.6.	Тема 6: Проверка качества нейронной сети	2	0	2

5.	Итоговая аттестация-Проект	4	0	4
	Итого	Общее кол-во часов 36	10 часов	26 часов

### Содержание программы

#### 1. Вводное занятие.

*Теоретическая часть.* Знакомство с обучающимися. Ознакомление с программой. Инструктаж по технике безопасности. О направлении «Искусственный интеллект»

#### 2. Раздел 1.

Основы программирования на языке Python.

##### 2.1. Тема 1.

*Практическая часть:* Особенности языка программирования Python. Среда программирования Jupyter Notebook. Установка и настройка.

##### 2.2. Тема 2.

*Теоретическая часть:* Числа, строки, списки. Способы описания, синтаксис, применение.

##### 2.3. Тема 3.

*Теоретическая часть:* Словари, кортежи. Способы описания, синтаксис, применение.

##### 2.4. Тема 4.

*Теоретическая часть:* Файлы и другие базовые типы. Способы описания, синтаксис, применение.

##### 2.5. Тема 5.

*Практическая часть:* Примеры и задачи с использованием чисел, операторов выражений.

##### 2.6. Тема 6.

*Теоретическая часть:* Условные операторы if, print, инструкции присваивания. Синтаксис, реализация, способы использования.

##### 2.7. Тема 7.

*Практическая часть:* Примеры и задачи на использование циклов.

##### 2.8. Тема 8.

*Практическая часть:* Примеры и задачи на использование функций.

##### 2.9. Тема 9.

*Теоретическая часть:* Модули. Назначение модулей. Описание, программирование модулей. Модули для машинного обучения

##### 2.10. Тема 10.

*Практическая часть:* ООП, Классы, шаблоны проектирования. Примеры использования, задачи.

### 3. Раздел 2.

Работа с модулями по анализу данных

#### 3.1. Тема 1.

*Теоретическая часть:* Библиотеки для анализа данных. NumPY , Scipy. Сферы применения, основные методы и функции.

*Практическая часть:* Практическое использование библиотек NumPY и Scipy. Решение задач.

#### 3.2. Тема 2.

*Теоретическая часть:* Библиотеки для анализа данных. Pandas , Matplotlib. Сферы применения, основные методы и функции.

*Практическая часть:* Практическое использование библиотек Pandas и Matplotlib. Решение задач.

#### 3.3. Тема 3.

*Теоретическая часть:* Машинное обучение. Классы задач машинного обучения. Нейронные сети.

#### 3.4. Тема 4.

*Теоретическая часть:* Обучение с учителем, обучение без учителя, частичное обучение.

#### 3.5. Тема 5.

*Теоретическая часть:* Задачи регрессии, классификации, кластеризации

#### 3.6. Тема 6.

*Практическая часть:* TensorFlow, scikit-learn, PIL, OpenCV. Применение, основные методы и функции.

#### 3.7. Тема 6.

*Практическая часть:* Работа с PIL. Практическое использование.

#### 3.8. Тема 7.

*Практическая часть:* Работа с OpenCV. Практическое использование.

#### 3.9. Тема 8.

*Практическая часть:* Работа с Scikit-learn. Практическое использование.

#### 3.10. Тема 9.

*Практическая часть:* Работа с TensorFlow. Практическое использование.

### 4. Раздел 3.

Решение задач предметной области

#### 4.1. Тема 1.

*Практическая часть:* Решение задачи классификации средствами Python. Подключение основных модулей. Работа с данными

#### 4.2. Тема 2.

*Практическая часть:* Решение задачи кластеризации средствами Python. Подключение основных модулей. Работа с данными

#### 4.3. Тема 3.

*Практическая часть:* Решение задачи регрессии средствами Python. Подключение основных модулей. Работа с данными

#### 4.4. Тема 4.



*Практическая часть:* Решение задачи машинного зрения средствами Python. Подключение основных модулей. Работа с данными  
4.5. Тема 5.

*Практическая часть:* Решение задачи построения нейронных сетей средствами Python. Подключение основных модулей. Работа с данными  
4.6. Тема 6.

*Практическая часть:* Решение задачи тестирования и проверки качества нейронной сети средствами Python. Подключение основных модулей. Работа с данными

5. Итоговая аттестация - командный проект.

### **Планируемые результаты обучения**

По итогам обучения обучающиеся будут

*знать/понимать:*

- понимать предметную область (искусственный интеллект), понятия, задачи и способов их решения;
- знать терминологию, понятия и алгоритмы анализа данных и машинного обучения, используемые при изучении искусственного интеллекта.

*уметь:*

- ориентироваться в современных тенденциях развития техники и технологии;
- структурировать информацию, применять на практике различные алгоритмы;
- программировать на языке высокого уровня Python;
- давать рекомендации по использованию языка программирования Python при решении задач машинного обучения.

*Получат развитие/ будут развиты следующие личностные компетенции обучающихся:*

- логическое мышление, пространственное воображение, креативность при решении практических задач;
- умение генерировать идеи по применению технологий искусственного интеллекта в решении конкретных практических задач;
- нацеленность на результат, умение доводить начатое дело до конца;
- работа в команде;
- самостоятельность в поиске решения, трудолюбие и терпение в ходе решения сложных и трудоемких задач;
- интерес к техническому творчеству, программированию на языке Python;
- способность к саморазвитию.

## Формы аттестации

Обучающиеся по Программе проходят 2 вида аттестации: входную и итоговую.

Так как Программа углубленного уровня-обучающимся для ее освоения понадобятся хорошие знания по математике и информатике (базовый и повышенный уровень), навыки программирования на одном из текстовых языков (C/C++, Python), приветствуется опыт участия в различных соревнованиях по анализу данных и машинному обучению или знакомство с библиотеками машинного обучения на Python.

Уровень знаний обучающихся подтверждается справкой (выпиской) с места обучения с отметками по математике и информатике за предыдущий период обучения (1 год). Достижения по направлению подтверждаются сертификатами, дипломами, грамотами (предоставляется портфолио, включающее мотивационное письмо).

Форма фиксации промежуточного результата - лист наблюдения (в соответствии с мониторингом, представленным в разделе «Оценочные материалы»).

Реализация программы «Искусственный интеллект» предусматривает итоговую аттестацию обучающихся. Форма предоставления и демонстрации итогового результата – публичная (стендовая) защита командных проектов, выполненных в процессе обучения (продолжительность- 4 часа).

## Оценочные материалы

Мониторинг результатов обучения школьников по программе «Искусственный интеллект» осуществляется путем оценивания следующих параметров и критериев, разработанных на основе методики Буйловой Л.Н., Клёновой Н.В.:

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Количество баллов	Методы диагностики
Теоретическая подготовка				
Теоретические знания (по всем разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем ½ объема знаний, предусмотренных программой)	1-3	Наблюдение, опрос, итоговый проект
		Средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2)	4-6	

		Максимальный уровень (ребёнок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период)	7-9	
Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употребления специальных терминов)	1-3	
		Средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой)	4-6	
		Максимальный уровень (специальные термины употребляет активно, осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	7-9	
<b>Практическая подготовка</b>				
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков)	1-3	Наблюдение, анализ работы над проектом, итоговый проект
		Средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2)	4-6	
		Максимальный уровень (ребёнок овладел практически всеми умениям и навыками, предусмотренных программой за конкретный период)	7-9	

Владение специальным оборудованием	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	1-3	
		Средний уровень (ребенок работает с оборудованием с помощью наставника)	4-6	
		Максимальный уровень (ребенок работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает трудностей)	7-9	
Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	Минимальный уровень (ребенок может выполнить лишь базовые практические задания)	1-3	
		Средний уровень (ребенок выполняет, в основном, задания на основе образца)	4-6	
		Максимальный уровень (ребенок выполняет практические задания с элементами творчества)	7-9	
<b>Общеучебные умения и навыки</b>				
Умение работать с информацией	Самостоятельность в поиске, обработке и предоставлении информации из различных источников	Минимальный уровень (ребенок испытывает затруднения при работе с информацией, нуждается в постоянной помощи наставника)	1-3	Анализ работы над проектом, подготовка к защите проекта
		Средний уровень (ребенок умеет работать с информа-	4-6	

		цией, но требуется ситуативная помощь наставника)		
		Максимальный уровень (ребенок самостоятельно работает с информацией, не испытывает особых трудностей)	7-9	
Навыки соблюдения в процессе деятельности правил техники безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил техники безопасности при работе на оборудовании	Минимальный уровень (ребенок демонстрирует менее 1/2 объема навыков соблюдения правил техники безопасности при работе на оборудовании)	1-3	Наблюдение
		Средний уровень (объем усвоенных навыков выполнения правил техники безопасности при работе на оборудовании составляет более 1/2)	4-6	
		Максимальный уровень (ребенок демонстрирует знания и навыки техники безопасности при работе на оборудовании)	7-9	
Умение слушать и слышать	Реагирование на информацию адекватно ситуации	Минимальный уровень (ребенок не всегда реагирует на предоставляемую информацию адекватно ситуации)	1-3	Беседа, наблюдение
		Средний уровень (ребенок, в большинстве случаев, реагирует на информацию адекватно ситуации)	4-6	

		Максимальный уровень (ребенок реагирует на информацию адекватно ситуации)	7-9	
Умение вести диалог, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Минимальный уровень (ребенку требуется помощь наставника при построении выступления, логика в построении доказательств не всегда присутствует)	1-3	Наблюдение
		Средний уровень (ребенок, в большей степени, самостоятельно строит дискуссионное выступление и доказательства, требуется небольшая помощь наставника)	4-6	
		Максимальный уровень (ребенок не испытывает трудностей в построении выступления, имеется логика в построении доказательств)	7-9	
Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации	Минимальный уровень (ребенок испытывает трудности при подаче подготовленной информации, с трудом отвечает на вопросы)	1-3	Беседа, итоговая защита проектов
		Средний уровень (ребенок, в большей степени, свободно владеет подготовленной информацией, испытывает не-	4-6	

		большие трудности при ее подаче и ответах на вопросы)		
		Максимальный уровень (ребенок свободно владеет информацией, не испытывает больших трудностей при ее подаче, уверенно и логично отвечает на вопросы)	7-9	
<b>Личностные компетенции</b>				
Терпение Воля Самоконтроль	Способен выдерживать нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности, активно побуждать себя к деятельности. Умеет контролировать свою деятельность и поступки	Минимальный уровень (терпения хватает менее чем ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, нуждается в постоянном внешнем контроле)	1-3	Наблюдение, беседа
		Средний уровень (терпения хватает более чем ½ занятия, волевые усилия частично побуждаются извне, периодически контролирует себя сам)	4-6	
		Максимальный уровень (терпения хватает на все занятия, волевые усилия проявляет всегда самостоятельно, постоянно сам контролирует результаты работы и своего поведения)	7-9	
Интерес к занятиям в кружке, способность к саморазвитию	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы	Минимальный уровень (интерес к занятиям продиктован и поддерживается извне)	1-3	

		Средний уровень (интерес периодически поддерживается самим ребёнком)	4-6	
		Максимальный уровень (интерес постоянно поддерживается ребёнком самостоятельно)	7-9	

## **Условия реализации Программы**

### **Материально-технические условия реализации программы**

Образовательное учреждение обеспечивает следующие материально-технические условия реализации программы:

1. Оборудование:

- 1.1. Ноутбук.
- 1.2. Программное обеспечение Python 3.
- 1.3. Программное обеспечение Jupyter Notebook.

2. Расходные материалы:

- 2.1. Блокнот.
- 2.2. Ручка.

### **Кадровое обеспечение программы**

Программа «Искусственный интеллект» реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

Для обеспечения образовательного процесса необходимо привлечение следующих специалистов: технический специалист, программист, имеющий профессиональное техническое образование в области, соответствующей профилю программы.

### **Учебно-методическое обеспечение программы**

Реализация программы «Искусственный интеллект» предполагает следующие образовательные модели, формы и методы организации образовательной деятельности:

- вытягивающая модель обучения;
- наставничество;
- теоретические методы;



- практические методы;
- наглядные методы;
- словесные методы;
- IT-методы;
- кейс-стади;
- проектная деятельность;
- работа в команде;
- дизайн-мышление;
- индивидуализация образовательного процесса.

### **Календарный учебный график**

Реализация программы «Искусственный интеллект» планируется с сентября по декабрь 2020 года в очной форме. При неблагоприятной санитарно-эпидемиологической обстановке возможен перенос в онлайн-формат.

Общее количество часов: 36 часов.

Количество обучающихся: 150 чел. в 2 потока (1 поток-75 чел., 2 поток 75 чел.).

Дата начала и окончания занятий по программе: 1 поток-сентябрь-октябрь 2020 года, 2 поток-октябрь-декабрь 2020 года.

Количество учебных недель: 8 недель.

Количество учебных дней: 16 дней.

Количество занятий/часов в неделю: 2 занятия по 4 часа.

Длительность 1 занятия: 2,25 часа с перерывом.

### **Список литературы**

1. Лутц Марк «Программирование на Python». М., 2011
2. Лутц Марк «Программирование на Python». М., 2009
3. Луис Педро Коэльо, Вилли Ричарт «Построение систем машинного обучения на языке Python». М., 2016

### **Интернет-ресурсы:**

1. [http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Machine\\_Learning](http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Machine_Learning)
2. <https://newtonew.com/tech/machine-learning-novice>
3. <https://habrahabr.ru/company/intel/blog/333612/>
4. <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/os-pythonnltk/>
5. <http://techrocks.ru/2017/09/27/top-ten-libraries-for-python-programming/>

