

Частное учреждение дополнительного профессионального образования  
«Учебный центр «Мезон»

РАССМОТРЕНО  
на заседании педагогического совета  
ЧУ ДПО «УЦ «Мезон»  
Протокол № 2 от 22.05.2024

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЧУ ДПО «УЦ «Мезон»



\_\_\_\_\_ Елгаева А.С.  
Исполнительный приказ № 24 от 24.05.2024

Дополнительная общеобразовательная программа  
технической направленности

## Введение в искусственный интеллект

Возраст детей: 15-17 лет  
Срок реализации: 1 год

Потапкина Татьяна Валерьевна

Вологда  
2024

<b>Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы .....</b>	<b>3</b>
Пояснительная записка .....	3
Цель и задачи программы.....	5
Учебный план .....	6
Содержание учебного плана.....	7
Планируемые результаты .....	8
<b>Комплекс организационно-педагогических условий .....</b>	<b>9</b>
Календарный учебный график.....	9
Условия реализации программы.....	9
Формы аттестации.....	10
Оценочные материалы.....	11
Методическое обеспечение.....	17
Воспитательный компонент.....	18
<b>Информационные ресурсы и список литературы .....</b>	<b>19</b>

# **Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

## **Пояснительная записка**

Программа «Введение в искусственный интеллект» является профильным курсом по выбору Детской компьютерной школы и имеет техническую направленность.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации».
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 21 от 28.09.2020);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации №629 от 27.07.2022);
- Устав ЧУ ДПО «УЦ «Мезон».

Содержание программы поможет обучающимся изучить основы машинного обучения на языке Python, познакомиться со специальностью программиста, приобрести начальные профессиональные навыки.

Актуальность программы:

В настоящее время большие данные и искусственный интеллект входят в группу приоритетных сквозных технологий Национальной технологической инициативы.

Данная программа знакомит обучающихся с математическими основами работы нейронных сетей. Будут рассмотрены библиотеки для обработки и анализа данных, сравним и выберем оптимальный алгоритм машинного обучения для решения задач классификации и регрессии.

Программа обучения способствует профессиональной ориентации обучающихся и их подготовке к получению специальности в Data Science, даёт возможность оценить свои перспективы в этой области.

Основной упор при обучении делается на овладение обучающимися умением составлять алгоритмы, развитие логического мышления. Компьютер должен расцениваться обучающимися лишь в качестве инструмента для решения задач, помощника в работе.

Программа разработана на основе опыта преподавания программирования в дополнительном образовании. Содержание и методический аппарат курса способствует развитию интеллектуальных способностей и познавательных интересов обучающихся. На тренировочные упражнения, самостоятельную работу выделяется большая часть учебного времени.

Одним из важнейших элементов дополнительного образования является возможность овладевать знаниями с индивидуальной скоростью и в индивидуальном объеме, что предполагает отдельную работу с каждым обучающимся. Поэтому занятия делятся на практические фронтальные, на которых тема изучается всей группой и индивидуальные, на которых и осваивается основная часть тем.

Программа обучения построена так, что каждая новая тема логически связана с предыдущей, то есть при изучении новой темы используются все знания и навыки, полученные на предыдущих этапах обучения. В результате, к концу учебного года обучающиеся не только не забывают всё, что проходили в начале, но даже, наоборот, помнят и понимают программу первых занятий лучше, чем прежде. Такой принцип способствует не только успешному освоению программы, но и позволяет обучающимся понять важность уже изученного материала, значимость каждого отдельного занятия.

Творческие задачи развивают творческий потенциал обучающихся, создают условия для развития творческого мышления, способности к длительному напряжению сил и интеллектуальным нагрузкам, самостоятельности и терпению, умению доводить дело до конца, потребности работать в полную силу, умения отстаивать свою точку зрения.

Результатом творческой деятельности является рост интеллектуальной активности, приобретение положительного эмоционального опыта, что обеспечивает развитие творческого потенциала личности.

В процессе обучения развиваются качества личности: спокойствие, умение владеть собой, усидчивость, хорошая память, терпеливость, исполнительность, целеустремленность, самоорганизация.

### **Цель и задачи программы**

Цель: формирование уникальных компетенций в области создания и обучения искусственных нейронных сетей через использование кейс-технологий.

Дидактические задачи:

- формирование базовых понятий сферы разработки и использования нейронных сетей: задачи, решаемые с использованием нейронных сетей; математические основы нейронных сетей; средства разработки; разработка нейронной сети;
- формирование навыков выполнения технологической цепочки разработки, тренировки и тестирования нейронной сети;
- формирование базовых навыков работы с языком Python для разработки нейронной сети;
- научить самостоятельно пользоваться справочным материалом, формировать умение применять свои знания.

Задачи развития обучающихся:

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к математике и программированию.

Воспитательные задачи:

- формирование творческого подхода к поставленной задаче, чувства ответственности за выполненную работу, воспитание самостоятельности и творческой активности, уверенности в себе, расширение кругозора.

- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения; критически относиться к собственному мнению; предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации, выделять общую точку зрения в дискуссии и т.п.

Программа рассчитана на детей 15-17 лет (9-11 класс школы). Число обучающихся в группе от 4 до 8 человек.

Условия: обучающиеся должны иметь базовый уровень подготовки работы на ПК: уметь выполнять файловые операции.

Программа реализуется в течении одного учебного года (с сентября по май). Занятия проходят один раз в неделю по 2 академических часа. Один академический час равен 45 минут. Количество занятий: 34 (68 академических часов). Организация работы за компьютером соответствует возрасту обучающихся. Занятия проводятся в форме практикума, комбинирования теории и практики, индивидуальных консультаций.

#### Учебный план

№	Содержание	Количество часов			Тип аттестации
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Введение в анализ данных</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
	История и перспективы ИИ. Профессии в области Data Science	2	2	0	
<b>2</b>	<b>Основы программирования на Python</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	
	Циклы и работ со строками	4	1	3	
	Списки, функции и работа с файлами	4	1	3	
	Основы ООП	5	1	4	
	Контрольная работа №1	1	0	1	Промежуточная тематическая
<b>3</b>	<b>Библиотеки и математика для анализ данных</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
	Основы линейной алгебры	4	2	2	
	Основы теории вероятности и матем. статистики	4	2	2	
	Библиотеки Numpy, Pandas, Matplotlib	4	0	4	
<b>4</b>	<b>Основы машинного обучения</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	

№	Содержание	Количество часов			Тип аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	Паплайн машинного обучения	6	2	4	
	Регрессии: линейная, логистическая	12	2	10	
	Контрольная работа №2	2	0	2	Промежуточная тематическая
<b>5</b>	<b>Модели машинного обучения</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
	Решающие деревья	4	1	3	
	Композиция алгоритмов	4	1	3	
	Паплайн выбора модели	2	0	2	
<b>6</b>	<b>Нейронные сети и компьютерное зрение</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	
	Введение в нейронные сети	2	2	0	
	Введение в библиотеку Pytorch	2	0	2	
	Сверточные нейронные сети	5	1	4	
	Контрольная работа №3	1	0	1	Промежуточная тематическая
	<b>Всего</b>	<b>68</b>	<b>18</b>	<b>50</b>	

### Содержание учебного плана

#### Тема 1. Введение в анализ данных.

##### *Теория.*

Техника безопасности при работе с компьютерами. Понятие искусственного интеллекта; история создания разумных машин; искусственные нейронные сети, назначение и примеры задач, решаемых с использованием искусственных нейронных сетей.

#### Тема 2. Основы программирования на Python.

##### *Теория.*

Основы языка программирования Python. Условный оператор. Понятие цикла. Цикл со счетчиком. Цикл с предусловием. Цикл с пост условием.

##### *Практика.*

Создание программ с использованием циклических алгоритмов.

#### Тема 3. Библиотеки и математика для анализ данных.

*Теория.*

Понятие вектора. Действия над векторами (Сложение, умножение, вычитание, скалярное произведение). Норма вектора. Понятие события. Возможности и специфика библиотек NumPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn.

*Практика.*

Решение задач с использованием операций над векторами. Решение задач с использованием массивов. Загрузка в Python большие бъемы данных. Анализ данных в Pandas.

#### **Тема 4. Основы машинного обучения.**

*Теория.*

Основные понятия машинного обучения: объект, признак, выборка, целевая переменная. Схема пайплайна машинного обучения. Понятие линейной регрессии.

*Практика.*

Задачи классификации и регрессии. Оценка качества моделей с помощью кросс-валидации. Метрика качества для линейной регрессии и способ её обучения.

#### **Тема 5. Модели машинного обучения.**

*Теория.*

Устройство решающего дерева. Выбор решающего правила. Разнообразие композиций алгоритмов (идеи из принципа Кондорсе и эксперимента Гальтона, бэггинг, случайный лес, стекинг, бустинг).

*Практика.*

Анализ решающих деревьев с точки зрения недообучения и переобучения. Использование бэггинга, случайного леса, стекинга и бустинга в решении задач машинного обучения.

#### **Тема 6. Нейронные сети и компьютерное зрение.**

*Теория.*

История развития нейронных сетей. Понятия «нейрон», «нейронная сеть», «многослойный перцептрон», «компьютерное зрение», «свёрточная сеть».

*Практика.*

Знакомство с фреймворками для глубокого обучения нейросетей: TensorFlow, PyTorch, Theano, MXNet. Строительство сети для классификации изображений.

### **Планируемые результаты**

По окончании обучения обучающиеся будут:

- знать общий подход к решению задач по программированию: этика программирования, стиль программирования,
- знать базовые понятия сферы разработки и использований нейронных сетей ,
- знать суть метода градиентного спуска;
- уметь анализировать возможность и целесообразность применения нейронных сетей для решения поставленной задачи;
- уметь описывать процесс подготовки данных для их передачи нейронной сети;
- уметь решать задачи с чётко поставленным условием.

Контроль за освоением программного содержания проводится по следующим этапам:

Текущий контроль – это контроль за процессом и результатом обучения, коррекция ошибок и пробелов в знаниях, умениях и навыках. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий на занятиях и дома.

Промежуточный контроль – в конце некоторых тем проводится контрольная работа. Отметки обучающимся выставляются по четырехбалльной системе.

При успешном освоении программы обучающемуся предоставляется Свидетельство об обучении.

## **Комплекс организационно-педагогических условий**

### **Календарный учебный график**

Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим учебных занятий
сентябрь	май	34	68	1 раз в неделю по 2 акад. часа

Каникулярные и праздничные дни в соответствии с производственным календарем, разработанным правительством РФ и рекомендациями Департамента

образования Вологодской области. Календарный учебный график может меняться, в зависимости от специальных распоряжений Правительства РФ и Департамента образования Вологодской области.

## **Условия реализации программы**

### **Материально-техническое обеспечение**

Успешной реализации программы способствует наличие постоянной рабочей аудитории с учебными местами по количеству обучающихся.

Перечень необходимого оборудования:

- персональные компьютеры;
- программное обеспечение (операционная система Windows, среда программирования языка Python);
- мультимедийное оборудование;
- доступ в Интернет;
- магнитно-маркерная доска.

### **Кадровое обеспечение**

Дополнительную общеобразовательную программу реализуют преподаватели с высшим педагогическим образованием со специализацией «Информатика»

## **Формы аттестации**

Большинство занятий практико-ориентированные, когда каждый обучающийся самостоятельно в своем темпе выполняет предложенные задания. Форма организации обучения – фронтальная. Обучающиеся выполняют инструкции преподавателя синхронно. На теоретических занятиях используются демонстрации, которые обучающиеся видят на экране или на мониторах компьютеров на рабочих местах.

В ходе реализации программы, ведется постоянный контроль за выявлением новых знаний и умений.

Объект контроля: знания; умения.

<b>Виды контроля</b>	<b>Цель контроля</b>	<b>Формы контроля</b>
Текущий	Определить степень усвоения материала, выявить отстающих/опережающих обучение.	Тесты, выполнения проверочных заданий на занятиях и дома

	Скорректировать методы, средства обучения	
Промежуточный	Определить степень достижения результатов обучения и воспитания учащихся	Контрольная работа, создание программы с графическим интерфейсом

## Оценочные материалы

В ходе реализации программы, ведется постоянный контроль за выявлением новых знаний и умений. Промежуточная аттестация проводится после изучения некоторых тем. Желающие могут принять участие в городских, областных турнирах и федеральных олимпиадах по программированию (открытые олимпиады и чемпионаты, школьный этап олимпиад по информатике). Отметки обучающимся выставляются по четырехбалльной оценочной системе.

### Контрольная работа №1 «Основы программирования на Python»:

обучающемуся предлагается к решению тест и 5 задач на программирование.

#### Тест:

Вопрос 1:

Анонимная функция может содержать только одно выражение. Где оно указывается?

Выберите ответ:

- Сразу после ключевого слова lambda (lambda x + y: x, y)
- Без разницы, главное - указать
- Оно указывается в самом конце после всех аргументов через запятую (lambda x, y, x + y)
- Оно указывается в самом конце после двоеточия (lambda x, y: x + y)

Вопрос 2: Чему равно выражение?

```
words = ["sofa", "suitcase", "valise", "picture", "basket", "carton", "doggie"]
list(map(lambda w: sorted(w)[0], words))[5]
```

Вопрос 3:

**Какой результат будет выведен на экран после выполнения кода, представленного ниже?**

```
my_list = [1, 10, 45, 31, 12, 54, 111, 398, 97, 63]
my_list.sort(reverse = True)
new_list = my_list[::-2]
result = 0
for number in new_list:
    result += number
print(result)
```

Вопрос 4:

**Список `my_list` создан с помощью кода, представленного ниже. Какие утверждения об этом списке соответствуют действительности?**

```
my_list = [1]
for i in range(10):
    my_list.append(my_list[i] * 2)
my_list.sort(reverse = True)
```

Выберите ответ:

- каждый и следующий элемент списка больше предыдущего в 2 раза
- максимальный элемент списка больше минимального в 512 раз
- в списке 11 элементов
- `my_list[5] == 32`
- элементы списка упорядочены по убыванию

Вопрос 5:

**Дан словарь со статусами прилета авиарейсов: Как узнать статус рейса из Лиссабона?**

```
arrivals = {
    'Париж': {'время': '15:25', 'статус': 'ожидается', 'рейс': ['Аэрофлот']},
    'Пекин': {'время': '15:35', 'статус': 'опаздывает', 'рейс': ['China Southern Airlines', 'Россия']},
    'Лиссабон': {'время': '15:40', 'статус': 'ожидается', 'рейс': ['Nordwind', 'Аэрофлот']},
}
```

Выберите ответ:

- `arrivals['Лиссабон'][1]`
- `arrivals[2]['статус']`
- `arrivals['Лиссабон']['статус']`
- `arrivals['статус']['Лиссабон']`

Задачи:

Задача 1:

Считайте год рождения пользователя и выведите сколько ему лет в соответствии с текущим годом (на момент создания задачи 2024).

Задача 2:

Выведите таблицу квадратов и кубов для чисел от 1 до 10 включительно. Каждая новая строка распечатывается и имеет следующий формат: число, затем его куб.

Например: «2 4 8»

Задача 3:

Напишите программ, которая выявляет високосные года в диапазоне лет. Пусть она принимает на вход два числа – нижнюю и верхнюю границы, в выбранном

периоде выводит информацию «... год високосный» или «... год невисокосный», где вместо многоточия указывается номер года.

#### Задача 4:

Разработайте функцию `element_mass_v` которая на входе принимает произвольный массив значений от пользователя а на выходе возвращает сумму кубов всех элементов. Выведите результат работы функции на экран.

Для проверки решения используйте "9 5 3 2".

#### Задача 5:

Женя и Саша изучают программирование на Python. Когда они устали от новых понятий, Женя предложила закрепить знания на практике и написать программу, которая находит самое длинное и самое короткое слова среди изученного за день. Для этого она сделала список из новых понятий. А Саша предложил ее усложнить и вывести в ответ общее количество букв в этих словах. Ребята решили, что задача интересная, но сами они не справятся, и обратились за помощью к тебе.

Напишите программу, которая считывает строку слов и находит сумму количества букв в самом длинном и самом коротком словах `t`.

Для проверки решения используйте строку со словами "цикл функции нейросети".

Оценка «5»: в тесте верно 5 ответов и решено 5 задач

Оценка «4»: в тесте верно не менее 4 ответов и решено не менее 4 задач

Оценка «3»: в тесте верно не менее 3 и решено не менее 3 задач

Оценка «2»: в тесте верно менее 3 ответов и решено менее 3 задач

#### **Контрольная работа №2 «Основы машинного обучения»:**

обучающемуся предлагается к решению тест и 5 задач на программирование.

Тест

Вопрос 1:

**Что не входит в схему разработки модели машинного обучения в IT-компаниях?**

Выберите ответ:

- Анализ данных
- Сбор данных
- Обезличивание данных
- Бизнес-анализ

Вопрос 2:

**Какое из расширений чаще всего используется в машинном обучении для работы с табличными данными?**

Выберите ответ:

- .xls
- .xlsx
- .csv
- .tsv

Вопрос 3:

**Чем целевая переменная отличается от признака?**

Выберите ответ:

- Целевая переменная не может быть строкой, а признак может
- Целевую переменную необходимо предсказать, а признак — использовать для предсказания
- Целевая переменная записывается в строчку, а признак — в столбец
- Это одно и то же

Вопрос 4:

**В датасете 10 признаков. Какое минимальное количество объектов может быть необходимо для использования машинного обучения?**

Выберите ответ:

- 10-20
- 100-250
- 500-750
- 1000-1500

Вопрос 5:

**В датасете три признака  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . Вася построил на этих признаках линейную регрессию. Веса признаков оказались равны  $a = 1$ ,  $b = -1$ ,  $c = 2$ . Свободный член равен 2. Вычислите ответ линейной регрессии для объекта, значения признаков равны  $x = 2$ ,  $y = 1$ ,  $z = -2$ .**

Выберите ответ:

- 3
- 1
- 1
- 2

Задачи:

Задача 1: Создайте матрицу, выведите ее форму, размер и размерность.

Задача 2:

Загрузите фрейм данных по ссылке:

[https://raw.githubusercontent.com/chrisalbon/simulated\\_datasets/master/titanic.csv](https://raw.githubusercontent.com/chrisalbon/simulated_datasets/master/titanic.csv)

Требуется отобрать строки фрейма данных на основе некоторого условия. Необходимо сформировать новый фрейм данных из пассажиров первого класса.

Задача 3:

Загрузить фрейм данных по ссылке:

<https://raw.githubusercontent.com/akmand/datasets/master/iris.csv>.

Необходимо выполнить нормализацию первого числового признака (`sepal_length_cm`) с использованием минимаксного преобразования, а второго (`sepal_width_cm`) с задействованием z-масштабирования.

Задача 4:

Создайте 2d-массив со значениями  $x$  и  $y$ . Список `target` содержит возможные выходные классы (часто называемые метками). Обучите классификатор  $k$ -ближайших соседей по исходным данным. Произведите прогноз принадлежности к классам для двух точек данных.

Задача 5:

Дан словарь, и требуется его конвертировать в матрицу признаков.

Для решения задачи можно задействовать класс-векторизатор словаря `DictVectorizer`:

Оценка «5»: в тесте верно 5 ответов и решено 5 задач

Оценка «4»: в тесте верно не менее 4 ответов и решено не менее 4 задач

Оценка «3»: в тесте верно не менее 3 и решено не менее 3 задач

Оценка «2»: в тесте верно менее 3 ответов и решено менее 3 задач

### Контрольная работа №3 «Нейронные сети и компьютерное зрение»:

обучающемуся предлагается к решению тест и 5 задач на программирование.

Тест

Вопрос 1:

**На вход нейросети подаются чёрно-белые изображения размера 4x4. Сколько нейронов на входном слое?**

Выберите ответ:

- 1
- 4
- 16
- невозможно определить

Вопрос 2:

**Нейрон с функцией активации ReLU имеет один вход с весом 5. Какое число необходимо подать на вход нейрону, чтобы выход нейрона был равен -10?**

Выберите ответ:

- 2
- 2
- 10
- такого числа нет

Вопрос 3:

**У нейрона три входа с пропускной способностью 1, 2, 4 и функция активации, равная  $x^2$ . На вход нейрону подаются числа -1, 3, -2. Вычислите выходное значение нейрона**

Выберите ответ:

- 0
- 1
- 1
- 4

Вопрос 4:

Как изменяется качество построенной нейросети при увеличении кол-ва слоев?

Выберите ответ:

- Всегда возрастает
- Возрастает до известного момента, затем как правило остается стабильным
- Возрастает до известного момента, затем снижается
- Плавно убывает, затем резко возрастает

Вопрос 5:

**Из предложенных на платформе функций активации, которая даёт наилучшее качество и строит гладкую разделяющую поверхность?**

Выберите ответ:

- ReLU
- Tanh
- Sigmoid
- Linear

Задача 1:

На основе данных изображений сгенерируйте новые изображения.

Задача 2:

Выполните разметку файлов со сгенерированными изображениями. Визуализируйте метки.

Задача 3:

Реализуйте модель нейронной сети и выведите ее архитектуру.

Задача 4:

Подготовьте обучающую и проверочную выборку

Задача 5:

Определите функцию потерь и оптимизируйте

Оценка «5»: в тесте верно 5 ответов и решено 5 задач

Оценка «4»: в тесте верно не менее 4 ответов и решено не менее 4 задач

Оценка «3»: в тесте верно не менее 3 и решено не менее 3 задач

Оценка «2»: в тесте верно менее 3 ответов и решено менее 3 задач

## **Методическое обеспечение**

Язык Python – язык с динамической типизацией данных, интерпретируемый язык, язык сценариев (скриптов). Это означает, что программы написанные на

python требуют для своего запуска компилятор (интерпритатор) языка. Python обладает простым и лаконичным синтаксисом, а богатая стандартная библиотека является одной из причин широкой популярности языка в совершенно различных сферах деятельности.

### **Методы обучения:**

1. Объяснительно-иллюстративный (рассказ, беседа, демонстрация, ...)
2. Репродуктивный (воспроизведение знаний, действие по алгоритму)
3. Проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися)
4. Проектный метод (разработка проектов, создание творческих работ)

### **Формы и виды занятий:**

Изучения нового материала:

- Лекция
- Беседа

Совершенствование знаний, умений и навыков:

- Практическое занятие
- Занятие по углублению знаний
- Участие в соревнованиях и олимпиадах
- Экскурсии

Обобщение и систематизация:

- Практическое занятие
- Занятие по углублению знаний
- Занятие по систематизации и обобщению знаний

Контроль знаний:

- Контрольная работа

## **Воспитательный компонент**

Реализуется посредством учета следующих принципов:

- Формирование целостного, социально-ориентированного взгляда на мир
- Формирование уважительного отношения к иному мнению
- Развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки
- Формирование и пропаганда здорового образа жизни

## Календарный план воспитательной работы

Сроки проведения	Название мероприятия	Форма проведения
сентябрь	«Неделя безопасности»	Беседы по правилам дорожной безопасности, пожарной безопасности
ноябрь	Экскурсия в ИТ-компанию города	Экскурсия на уровне коллектива
сентябрь-май	Участие в муниципальных и российских творческих конкурсах	Творческий конкурс

## Информационные ресурсы и список литературы

### Список литературы

1. Абрамов С.А., Гнездилова Г.Г., Капустина Е.Н., Селюн М.И. Задачи по программированию – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 224 с.
2. Боровская Е.В., Давыдова Н.А. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 127 с. : ил. - (Педагогическое образование). - ISBN 978-5-94774-480-4.
3. Яхьяева, Г.Э. Основы теории нейронных сетей / Г.Э. Яхьяева. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 200 с.: ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-818-5;

### Интернет-ресурсы

1. <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
2. <http://webpractice.cm.ru> Сетевые компьютерные практикумы по курсу «Информатика» - бесплатное дистанционное обучение компьютеру
3. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429110> - Яхьяева, Г.Э. Основы теории нейронных сетей.
4. <http://pythontutor.ru/> - Интерактивный учебник языка Питон
5. <https://4brain.ru/> - Основы искусственного интеллекта
6. <https://ai-academy.ru/> - Сайт «Академия искусственного интеллекта»