

Департамент образования Ярославской области
Государственное профессиональное образовательное учреждение
Ярославской области
Переславский колледж им. А.Невского

Принята на заседании
научно-методического совета
от « 9 » июня 20 21 г.
Протокол № 10

УТВЕРЖДАЮ
директор ГПОУ ЯО
Переславского колледжа
им. А. Невского


Е.В. Белова
« 11 » июня 2021 г.
М.П. 

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа

«Основы искусственного интеллекта»

Возраст детей: 16-18 лет
Срок реализации: 1 год
Направленность: техническая

г. Переславль – Залесский, 2021

Организация – разработчик: ГПОУ ЯО Переславский колледж им. А. Невского, структурное подразделение Центр цифрового образования детей «IT-куб»

Автор разработки: Гриценко Г.Г., педагог структурного подразделения Центр цифрового образования детей «IT-куб»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
 - 1.1 Нормативно-правовые основы разработки программы
 - 1.2 Направленность программы
 - 1.3 Цель и задачи программы
 - 1.4 Актуальность, новизна и значимость программы
 - 1.5 Отличительные особенности программы
 - 1.6 Категория обучающихся
 - 1.7 Условия и сроки реализации программы
 - 1.8 Примерный календарный учебный график
 - 1.9 Планируемые результаты программы
2. Учебно-тематический план
3. Содержание программы
4. Организационно-педагогические условия реализации программы
5. Список литературы и иных источников

1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы искусственного интеллекта» (далее - программа) разработана с учетом:

- Федерального закона от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепции развития дополнительного образования детей в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 г. № 1726-р;
- санитарно-эпидемиологическими правил и нормативов 2.4.4.3172-14 «Требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 г. № 41);
- Государственной программы РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 295;
- Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 года № 2227-р;
- Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ от 23.05.2015 года № 497;
- Постановления правительства ЯО № 527-п 17.07.2018 «О внедрении системы персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области»;
- Приказа департамента образования ЯО от 07.08.2018 №19-п «Об утверждении правил персонифицированного финансирования ДОД»;
- Устава государственного профессионального образовательного учреждения Ярославской области Переславского колледжа им. А. Невского
- Положения О структурном подразделении «Центр цифрового образования детей «IT-куб».

1.2. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы искусственного интеллекта» относится к программам технической направленности.

1.3. Цели и задачи образовательной программы

Цель - формирование уникальных компетенций по работе ИИ и их применение в работе над проектами.

Задачи:

1. Обучения:

- формировать представление об ИИ;
- сформировать понимание различий и особенностей моделей AI, знание отличий от алгоритмов, умение выбирать для задачи подходящую модель AI;
- сформировать умение собирать и размечать данные для сетей. Понимать принцип математического моделирование задачи для некоторых моделей AI.

2.Развития:

- совершенствовать аналитические навыки;
- способствовать формированию алгоритмического и логического мышления;
- совершенствовать навык поиска информации в сети Интернет, анализа выбранной информации на соответствие запросу, использования информации при решении задач.

3.Воспитания:

- воспитывать в детях усидчивость, аккуратность, умение доводить начатое дело до конца;
- формировать коммуникативные навыки.

1.4. Актуальность, новизна и значимость программы.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует формированию и развитию имеющихся навыков операционного и логического стиля мышления, исследовательских и творческих качеств. Процессы глобализации, действия злоумышленников в цифровой сфере, развитие Интернета и другие проблемы – все это ставит перед учеными сложные задачи, решение которых лежит в области ИИ. Актуальность ИИ заключается в важности развития технологии искусственного интеллекта для таких прогрессивных, на сегодняшний день, отраслей науки как робототехника, кибернетика и для более быстрого, удобного доступа к мировым информационным ресурсам.

1.5 Отличительные особенности образовательной программы.

Отличительная особенность программы заключается в том, что полученные знания можно применять в различных сферах: в медицинской диагностике, электронных торговых платформах, управлении роботами и т.п.

1.6 Категория обучающихся:

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 16 до 18 лет (8-11 классы), которые:

- имеют склонность к алгоритмическому мышлению, увлекаются ИТ-технологиями;
- владеют хотя бы одним языком программирования на уровне знания условных и циклических конструкций;
- имеют устойчивые знания по школьному курсу математики.

Программа предусматривает отбор мотивированных детей для участия в соревнованиях регионального и более высокого уровня. Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

1.7 Условия и сроки реализации образовательной программы.

Наполняемость группы 12 человек.

Продолжительность обучения 1 учебный год, 144 ак. часа.

Занятия проводятся в кабинете «Мобильная разработка», оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

Форма обучения – очная.

1.8 Примерный календарный учебный график

	Раздел программы	Кол-во часов
1.	Введение в машинное обучение	18
1.1.	Стартовая диагностика	2
1.2	Применение машинного обучения	4
1.3	Первичный анализ данных	4
1.4	Постановка задачи машинного обучения	2
1.5	Извлечение признаков из данных	4
1.6	Знакомство с задачами машинного обучения	2
2	Библиотеки Python для работы с ML	44
2.1	Вектора, матрицы, операции над векторами	4
2.2	Использование numpy для векторной алгебры	4

2.3	Использование numpy для матричных операций	4
2.4	Обзор библиотеки pandas	4
2.5	Простая статистика с pandas	4
2.6	Pandas построение графиков	6
2.7	Обзор библиотеки Scikit-learn	4
2.8	Совмещение Pandas и Scikit-learn	8
2.9	Визуализация данных посредством библиотеки matplotlib	6
3	Извлечение признаков из данных	20
3.1	Типы извлекаемых данных	4
3.2	Переход из одного типа данных в другие	4
3.3	Фильтрация и дополнение данных	4
3.4	Работа с текстом	4
3.5	Разбор задачи о спаме (работа с текстом)	4
4	Задача классификации	22
4.1	Метрические алгоритмы	2
4.2	Разбор алгоритма k-ближайших соседей	6
4.3	Применение k-ближайших соседей к задаче «Титаник»	2
4.4	Переход к задаче с несколькими классами	4
4.5	Применение k-ближайших соседей к задаче «Ирисы»	2
4.6	Обзор и применение решающих деревьев к задаче классификации	6
5	Задача регрессии	20
5.1	Обзор линейной регрессии в двумерном пространстве признаков	4
5.2	Переход к задаче классификации	4
5.3	Обзор линейной регрессии в многомерном пространстве признаков	4
5.4	Применение линейной регрессии к задаче о Титанике	2
5.5	Разбор метода опорных векторов	6
6	Нейронные сети	20

6.1	Обзор однослойного персептрона	2
6.2	Обзор библиотек для построения и обучения нейронных сетей	4
6.3	Применение нейронных сетей к задаче о Титанике	2
6.4	Работа с изображениями	4
6.5	Свёрточные нейронные сети	2
6.6	Решение задачи распознавания рукописных цифр с помощью нейронных сетей	2
6.7	Решение задачи CIFAR-10 с помощью нейронных сетей	2
6.8	Итоговая диагностика	2
	Всего:	144

1.9. Планируемые результаты и способы определения результативности образовательного процесса.

Личностные:

- учащиеся проявляют усидчивость, аккуратность, умеют доводить начатое дело до конца;
- сформировано умение работать в коллективе.

Развивающие:

- развита творческая активность;
- развита познавательная активность.

Социальные:

- сформировано умение пользоваться приемами коллективного творчества;
- сформировано умение эстетического восприятия мира и доброе отношение к окружающим.

Предметные:

- Учащиеся знают:
 - основные представления об ИИ;
 - различия и особенности моделей AI;
 - принцип математического моделирование задачи для некоторых моделей AI.
- Учащиеся умеют:
 - выбирать для задачи подходящую модель AI;
 - собирать и размечать данные для сетей.

Познавательные:

- умеет работать с литературой и другими источниками информации;

– умеет самостоятельно определять цели своего обучения.

Регулятивные:

– умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;

– умеет определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Коммуникативные:

– умеет организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;

– работать индивидуально и в группе, уметь вступать в контакт со сверстниками.

Способы отслеживания результатов освоения программы учащимися:

– освоение теоретического и практического материала на занятиях;

– самостоятельная практическая работа: выполнение домашних заданий, мини-проектов (небольшие приложения, которые реализуются учениками преимущественно на занятиях совместно с учителем с небольшими самостоятельными доработками в качестве домашнего задания);

– разработка индивидуального проекта;

– участие в вебинарах;

– промежуточная помодульная аттестация в форме электронного тестирования.

2. Учебно-тематический план программы «Основы искусственного интеллекта»

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение в машинное обучение	18	4	4
1.1	Стартовая диагностика	2	-	2
1.2	Применение машинного обучения	4	2	2
1.3	Первичный анализ данных	4	1	3
1.4	Постановка задачи машинного обучения	2	1	1
1.5	Извлечение признаков из данных	4	1	3
1.6	Знакомство с задачами машинного обучения	2	-	2
2	Библиотеки Python для работы	44	9	35

	с ML			
2.1	Вектора, матрицы, операции над векторами	4	1	3
2.2	Использования numpy для векторной алгебры	4	1	3
2.3	Использования numpy для матричных операций	4	1	3
2.4	Обзор библиотеки pandas	4	1	3
2.5	Простая статистика с pandas	4	1	3
2.6	Pandas построение графиков	6	1	5
2.7	Обзор библиотеки Scikit-learn	4	1	3
2.8	Совмещение Pandas и Scikit-learn	8	1	7
2.9	Визуализация данных посредством библиотеки matplotlib	6	1	5
3	Извлечение признаков из данных	20	5	15
3.1	Типы извлекаемых данных	4	1	3
3.2	Переход из одного типа данных в другие	4	1	3
3.3	Фильтрация и дополнение данных	4	1	3
3.4	Работа с текстом	4	1	3
3.5	Разбор задачи о спаме (работа с текстом)	4	1	3
4	Задача классификации	22	3	19
4.1	Метрические алгоритмы	2	-	2
4.2	Разбор алгоритма k-ближайших соседей	6	1	5
4.3	Применение k-ближайших соседей к задаче «Титаник»	2	-	2
4.4	Переход к задаче с несколькими классами	4	1	3
4.5	Применение k-ближайших соседей к задаче «Ирисы»	2	-	2

4.6	Обзор и применение решающих деревьев к задаче классификации	6	1	5
5	Задача регрессии	20	4	16
5.1	Обзор линейной регрессии в двумерном пространстве признаков	4	1	3
5.2	Переход к задаче классификации	4	1	3
5.3	Обзор линейной регрессии в многомерном пространстве признаков	4	1	3
5.4	Применение линейной регрессии к задаче о Титанике	2	-	2
5.5	Разбор метода опорных векторов	6	1	5
6	Нейронные сети	20	4	16
6.1	Обзор однослойного персептрона	2	1	1
6.2	Обзор библиотек для построения и обучения нейронных сетей	4	1	3
6.3	Применение нейронных сетей к задаче о Титанике	2	-	2
6.4	Работа с изображениями	4	1	3
6.5	Свёрточные нейронные сети	2	1	1
6.6	Решение задачи распознавания рукописных цифр с помощью нейронных сетей	2	-	2
6.7	Решение задачи CIFAR-10 с помощью нейронных сетей	2	-	2
6.8	Итоговая диагностика	2	-	2
	ИТОГО:	144	29	115

3. Содержание образовательной программы.

Раздел 1. Введение в машинное обучение

Тема 1.1. Стартовая диагностика

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 1.2. Применение машинного обучения

Теория. Постановка классической задачи машинного обучения.

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 1.3. Первичный анализ данных

Теория. Рассмотрение основных концепций машинного обучения (обобщение, данные, признаки)

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 1.4. Постановка задачи машинного обучения

Теория. Рассмотрение основных концепций машинного обучения (обобщение, данные, признаки)

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 1.5. Извлечение признаков из данных

Теория. Знакомство с задачами машинного обучения (бинарная классификация, регрессия, многоклассовая классификация, ранжирование)

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 1.6. Знакомство с задачами машинного обучения

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Раздел 2. Библиотеки Python для работы с ML

Тема 2.1. Вектора, матрицы, операции над векторами

Теория. Обзор необходимых функций библиотеки numpy (работа с векторами и матрицами)

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 2.2. Использование numpy для векторной алгебры

Теория. Обзор библиотеки для работы с табличными данными pandas (обзор минимального функционала)

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 2.3. Использование numpy для матричных операций

Теория. Обзор библиотеки для работы с табличными данными pandas (обзор минимального функционала)

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 2.4. Обзор библиотеки pandas

Теория. Обзор существующих библиотек для использования алгоритмов машинного обучения (Scipy, Scikit-learn)

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 2.5. Простая статистика с pandas

Теория. Обзор существующих библиотек для использования алгоритмов машинного обучения (Scipy, Scikit-learn)

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 2.6. Pandas построение графиков

Теория. Обзор существующих библиотек для использования алгоритмов машинного обучения (Scipy, Scikit-learn)

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 2.7. Обзор библиотеки Scikit-learn

Теория. Обзор библиотеки с дальнейшим применением (обзор минимального функционала)

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 2.8. Совмещение Pandas и Scikit-learn

Теория. Совмещение функционала библиотек для дальнейшего использования в решении задач.

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 2.9. Визуализация данных посредством библиотеки matplotlib

Теория. Обзор библиотеки (изучение минимального функционала)

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Раздел 3. Извлечение признаков из данных

Тема 3.1. Типы извлекаемых данных

Теория. Знакомство с типами извлекаемых данных.

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 3.2. Переход из одного типа данных в другие

Теория. Конвертирование данных.

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 3.3. Фильтрация и дополнение данных

Теория. Дискретизация вещественной переменной.

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 3.4. Работа с текстом

Теория. Извлечение данных из текста (рассмотрение классической задачи о спаме и подведение к задаче бинарной классификации)

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 3.5. Разбор задачи о спаме (работа с текстом)

Теория. Извлечение данных из текста (рассмотрение классической задачи о спаме).

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Раздел 4. Задача классификации

Тема 4.1. Метрические алгоритмы

Практика. Рассмотрение алгоритма k-ближайших соседей на задаче бинарной классификации (первичная предобработка признаков)

Тема 4.2. Разбор алгоритма k-ближайших соседей

Теория. Переход к задаче с несколькими классами с алгоритмом k-ближайших соседей

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 4.3. Применение k-ближайших соседей к задаче «Титаник»

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.
(<https://www.kaggle.com/c/titanic>)

Тема 4.4. Переход к задаче с несколькими классами

Теория. Работа несколькими классами в условиях поставленной задачи.

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 4.5. Применение k-ближайших соседей к задаче «Ирисы»

Практика. Ирисы Фишера. Разбор метода дискретного анализа.

Тема 4.6. Обзор и применение решающих деревьев к задаче классификации

Теория. Разбор метода дерева решений в классификации и регрессии.

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Раздел 5. Задача регрессии

Тема 5.1. Обзор линейной регрессии в двумерном пространстве признаков

Теория. Рассмотрение и применение линейной регрессии к задаче с двумерным пространством признаков.

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 5.2. Переход к задаче классификации

Теория. Переход от задачи регрессии к задаче классификации (введение порогового значения разделяющего множество на два класса)

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 5.3. Обзор линейной регрессии в многомерном пространстве признаков

Теория. Решение задачи регрессии, когда признаков больше двух.

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами.

Тема 5.4. Применение линейной регрессии к задаче о Титанике

Практика. Решение задачи регрессии, когда признаков больше двух.

Тема 5.5. Разбор метода опорных векторов

Теория. Рассмотрение решения задачи классификации с помощью метода опорных векторов.

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами

Раздел 6. Нейронные сети

Тема 6.1. Обзор однослойного персептрона

Теория. Разбор понятия однослойного персептрона.

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами

Тема 6.2. Обзор библиотек для построения и обучения нейронных сетей

Теория. Однослойный персептрон (решение задачи бинарной классификации)

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами

Тема 6.3. Применение нейронных сетей к задаче о Титанике

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами. Разбор задачи о Титанике.

Тема 6.4. Работа с изображениями

Теория. Многослойный персептрон (решение задачи mnist <https://www.kaggle.com/c/digit-recognizer>))

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами

Тема 6.5. Свёрточные нейронные сети

Теория. Разбор понятия свёрточных нейронных сетей.

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами

Тема 6.6. Решение задачи распознавания рукописных цифр с помощью нейронных сетей

Практика. Решение задач по распознаванию рукописного текста с использованием нейронных сетей.

Тема 6.7. Решение задачи CIFAR-10 с помощью нейронных сетей

Практика. Работа с программно-аппаратными средствами. Распознавание символов на примере задачи CIFAR-10 с использованием нейронных сетей.

Тема 6.8. Итоговая диагностика

Практика. Демонстрация результатов работы по итогам пройденного курса.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

Комплекс условий реализации программы:

Аппаратное и техническое обеспечение:

а) Рабочее место учащегося

- ноутбук с выходом в сеть Интернет;

- установленный на каждый ПК интерпретатор языка программирования Python 3 с установленным IDE PyCharm + доп. Библиотеки.

б) Рабочее место наставника

Программное обеспечение:

- ноутбук с выходом в сеть Интернет;

- установленный на ПК интерпретатор языка программирования Python 3 с установленным IDE PyCharm + доп. Библиотеки;

- технические средства обучения (мультимедийное устройство).

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (беседы, объяснения, дискуссии);

- репродуктивный (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях);

- метод проблемного изложения;

- эвристический (метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов);

- исследовательский.

Педагогические технологии: проектная технология, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения. Проектная технология дает возможность самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развивается критическое и творческое мышление. Если проектная технология является спланированной и постоянной составляющей частью образовательного процесса, то будут созданы условия для формирования и развития внутренней мотивации учащихся к более качественному овладению знаниями, повышения мыслительной активности и приобретения навыков логического мышления. Проблемное обучение — это тип развивающего обучения, содержание которого представлено системой проблемных задач различного уровня сложности, в процессе решения которых учащиеся овладевают новыми знаниями и способами действия, а через это происходит формирование творческих способностей: продуктивного мышления, воображения, познавательной мотивации, интеллектуальных эмоций

4.1. Методическое обеспечение программы.

Различные формы и методы обучения в дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе реализуются различными способами и средствами, способствующими повышению эффективности условия знаний и развитию творческого потенциала личности учащегося.

Методы	Формы	Приемы
Исследование готовых знаний	Поиск материалов, систематизация знаний, лекций	Работа с методической и периодической литературой.
Метод объяснительно-иллюстративный	Лекции, беседы, рассказы, демонстрации	Беседа: «Применение компьютеров в жизни человека»
Метод репродуктивный	Воспроизведение приемов действий, применение знаний на практике	Практическая работа по разным направлениям
Метод творческих проектов	Поисковая и творческая деятельность	Самостоятельная разработка модели
Метод проверки знаний и умений	Игры, выставки по разделам	Викторина по пройденным темам

Методическая работа

– разработка методических рекомендаций, дидактического материала (игры; сценарии; задания, задачи, способствующие «включению» внимания, восприятия, мышление, воображения обучающихся);

- разработка диагностического материала (кроссворды, анкеты, задания);
- разработка наглядного материала, аудио и видео материала.

Методы контроля и управления образовательным процессом - это наблюдение педагога в ходе занятий, анализ подготовки и участия членов коллектива в мероприятиях, оценка членов жюри, анализ результатов выступлений на различных областных, всероссийских мероприятиях, выставках, конкурсах и соревнованиях. Принципиальной установкой программы (занятий) является отсутствие назидательности и прямолинейности в преподнесении нового материала.

При работе по данной программе вводный (первичный) контроль проводится на первых занятиях с целью выявления образовательного и творческого уровня обучающихся, их способностей. Он может быть в форме собеседования или тестирования. Текущий контроль проводится для определения уровня усвоения содержания программы. Формы контроля - традиционные: конференция, фронтальная и индивидуальная беседа, выполнение дифференцированных практических заданий, участие в конкурсах и выставках научно-технической направленности и т.д.

Оценка образовательных результатов по итогам освоения программы проводится в форме промежуточной аттестации. Основная форма аттестации – защита проектов обучающихся.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням: «высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки;

«средний»: учащийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеют место недоработки или отклонения по срокам;

«низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы.

Оборудование аудитории:

- Стол компьютерный для учащихся – 12 шт.
- Стол компьютерный для преподавателя – 1 шт.
- Стул офисный – 13 шт.

Компьютерное оборудование:

- Стационарные персональные компьютеры (системный блок, монитор, клавиатура USB, мышь USB) с доступом в интернет – 13 шт.

Презентационное оборудование:

- Интерактивная панель.

Программное обеспечение:

- ОС Windows.
- Пакет «Microsoft Office».
- Браузер «Google Chrome», «Mozilla Firefox» или «Яндекс Браузер».
- Среда разработки «IntelliJ IDEA».

Расходные материалы:

- Бумага А4.
- Маркеры для магнитно-маркерной доски.
- Губка для магнитно-маркерной доски.

4.3. Кадровое обеспечение программы

Программу реализует:

- педагог структурного подразделения Центр цифрового образования «ИТ-куб»

формы промежуточной аттестации могут быть организованы педагогом-организатором или методистами;

работа над командными проектами, участие в соревнованиях и конференциях предусматривает сотрудничество с наставниками от работодателей, инженером-преподавателем.

5. Список литературы и иных источников

1. Сотник С. Л., «Основы проектирования систем искусственного интеллекта» –2013.
2. Шамис А.Л. «Поведение, восприятие, мышление: проблемы создания искусственного интеллекта». – Серия «Науки об искусственном» – 2015.
3. Мамардашвили М.К. «Сознание как философская проблема» – «Вопросы философии», 2014, №10
4. Шалютин С.М. «Искусственный интеллект: гносеологический аспект» – М.: Мысль, 2015.
5. Бобровский С. «Перспективы и тенденции развития систем искусственного интеллекта» – PC Week/RE №32, 2013 г., стр. 32

Интернет-ресурсы

1. Интернет-ресурсы, рекомендуемые педагогам
2. Федеральный портал «Российское образование». <http://www.edu.ru>.
3. Международная федерация образования. <http://www.mfo-rus.org>.
4. Образование: национальный проект.
http://www.rost.ru/projects/education/education_main.shtml
5. Сайт министерства образования и науки РФ. <http://www.mon.gov.ru>.

6. Планета образования: проект. <http://www.planetaedu.ru>.
7. ГОУ Центр развития системы дополнительного образования детей РФ.
<http://www.dod.miem.edu.ru>.
8. Российское школьное образование. <http://www.school.edu.ru>
9. Портал «Дополнительное образование детей». <http://vidod.edu.ru>