



**АДМИНИСТРАЦИЯ КСТОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №8
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ»**

Принята на заседании
педагогического совета
От «29» августа 2022 г.
Протокол № 1

Утверждаю
Директор _____/Белаш Е.А.
Приказ № 409С
«30» августа 2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
технической направленности
«Введение в робототехнику»**

Возраст обучающихся: 10 – 17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Логунов Александр Валерьевич,
педагог дополнительного образования

**г. Кстово
2022 г**

Содержание

№	Наименование	Страница
I	I Раздел «Комплекс основных характеристик образования»	3
1.1	Пояснительная записка	3
1.2	Цель и задачи	4
1.3	Планируемые результаты	7
1.4	Содержание программы	11
II	II Раздел «Комплекс организационно-педагогических условий»	14
2.1	Календарный учебный график	14
2.2	Условия реализации программы	14
2.3	Формы аттестации	15
2.4	Методическое обеспечение	18
2.5	Список литературы	21

I РАЗДЕЛ «Комплекс основных характеристик образования»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа «Введение в робототехнику» (далее - Программа) имеет **техническую направленность**. Данная программа позволяет обучающимся освоить основы программирования и практические навыки самостоятельного конструирования роботов. Программа направлена на формирование интереса к увлекательным проектам в инженерии, изобретательстве, выполнении научных исследований, социализации детей.

Новизна программы обеспечивается тем, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Введение в робототехнику**», реализуемая на базе школьного технопарка «Кванториум», является еще и адаптированной образовательной программой дополнительного образования для обучающихся с ОВЗ, детей-инвалидов. Программа адаптирована для обучения этой категории обучающихся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и обеспечивает коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию. Программа предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных федеральным оператором требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса как для обучающихся, так и для детей с ОВЗ и детей-инвалидов.

Актуальность программы обусловлена требованиями общества и направлена на возрастание возможностей социального функционирования для всех индивидов, независимо от их происхождения, социального статуса, физических особенностей или интеллектуальных способностей. Социальное государство должно обеспечить для детей-инвалидов и лиц с ОВЗ полное и эффективное вовлечение и включение в общество, равенство возможностей и доступность дополнительного образования наравне с другими членами общества.

Программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию успеха и веры в собственные силы.

1.2. Цель и задачи

Цель реализации программы: создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения, приобретение учащимися компетенций и практических навыков по конструированию роботов, привлечение детей к исследовательской и изобретательской деятельности в робототехническом направлении.

Задачи программы:

Обучающие:

- научить основам конструирования роботов;
- сформировать знания об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о направлениях изучения робототехники, электроники, компьютерных технологий;
- изучить принципы работы робототехнических элементов;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- сформировать навыки построения алгоритмов для решения технических задач.

Развивающие:

- формировать творческую инициативу при разработке технических устройств;
- развивать личностные компетенции такие как: память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над творческими и научными проектами в области робототехники;
- расширять круг интересов, развивать самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критического и творческого мышления при работе в команде, проведении исследований, при выполнении индивидуальных и групповых заданий по конструированию и моделированию механизмов и устройств;
- формировать основы технической культуры и грамотности.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;

- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Отличительной особенностью данной программы является то, что при реализации учебного плана программы планируется использование учебных наборов, которые помогут обучающемуся понять физические законы и явления, а также основы программирования, конструирования, моделирования, робототехники, схемотехники.

Эффективным средством развития обучающихся, детей с ОВЗ и детей-инвалидов является робототехника. Занятия робототехникой позволяют:

- совершенствовать движения и сенсомоторное развитие;
- осуществить коррекцию отдельных сторон психической деятельности;
- способствовать развитию зрительной памяти и внимания;
- способствовать формированию обобщенных представлений о свойствах предметов;
- обеспечивать развитие пространственных представлений ориентации и о времени;
- обеспечивать развитие основных мыслительных операций;
- совершенствовать умения работать по словесной и письменной инструкции, алгоритму;
- совершенствовать умения планировать деятельность;
- обеспечивать развитие комбинаторных способностей.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся в возрасте с 10 до 17 лет, для детей с ограничениями возможностей здоровья, детей-инвалидов, проявляющих интерес к программированию и робототехнике. Количество обучающихся в группе - 10-15 человек.

Возможные формы проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности - беседа, дискуссия, практическая работа;

- на этапе освоения навыков - творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний - публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

При организации учебных занятий используются следующие **методы обучения:**

По внешним признакам деятельности педагога и учащихся:

- *словесный* - беседа, лекция, обсуждение, рассказ, анализ;
- *наглядный* - показ, просмотр видеофильмов и презентаций;
- *практический* - самостоятельное выполнение заданий.

По степени активности познавательной деятельности учащихся:

- *объяснительно-иллюстративные* - обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;
- *репродуктивный* - обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- *исследовательский* - овладение обучающимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

По логичности подхода:

- *аналитический* - анализ этапов выполнения заданий.

По критерию степени самостоятельности и творчества в деятельности учащихся:

- *частично-поисковый* - учащиеся участвуют в коллективном поиске в процессе решения поставленных задач, выполнении заданий досуговой части программы.

Функции программы:

Образовательная функция заключается в организации обучения основам программирования и робототехники, в применении и развитии полученных знаний для совершенствования культуры личности, самосовершенствования и самопознания.

Компенсаторная функция программы реализуется посредством чередования различных видов деятельности, характера нагрузок, темпов осуществления деятельности.

Социально-адаптивная функция программы состоит в том, что обучающийся ежедневно отрабатывает навыки взаимодействия с другими участниками программы, преодолевая проблемно-конфликтные ситуации, переживая успехи и неудачи, вырабатывает индивидуальный способ самореализации, успешного существования в реальном мире.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

1.3. Планируемые результаты

Ожидаемые результаты реализации программы.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия.

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в информационных архивах, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия.

- умение аргументировать свою точку зрения;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и

права каждого иметь свою;

- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Компетентностный подход реализации программы позволяет осуществить формирование у обучающегося как личностные, так и профессионально-ориентированные компетенции через используемые формы и методы обучения, нацеленность на практические результаты.

В процессе обучения по программе у обучающегося формируются:

универсальные компетенции (SoftSkills):

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;

предметные компетенции (HardSkills):

обучающиеся должны *знать*:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;

- способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- конструктивные особенности различных роботов;
- архитектуру и назначение микроконтроллеров;
- конструктивные особенности различных приводов и датчиков и физические законы, лежащие в основе их функционирования;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.

обучающиеся должны *уметь*:

- соблюдать технику безопасности;
- составлять план проекта, включая: выбор темы, анализ предметной области, разбиение задачи на подзадачи;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- подготовить отчет о проделанной работе; публично выступить с докладом;

обучающиеся должны *владеть*:

- навыками работы с роботами;
- навыками разработки управляющих программ для микроконтроллеров.

1.4.Содержание программы

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Введение в робототехнику»

№ п/п	Название раздела, модуля, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой	2	1	1
2.	Конструирование робота	20	12	8
2.1	Простейшие механизмы	4	2	2
2.2	Моторные механизмы	2	2	0
2.3	Программирование	6	4	2
2.4	Управление системами робота	8	4	4
3.	Участие в публичной защите или презентации кейса	2	0	2
	ИТОГО	24	13	11

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Введение в робототехнику»

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол-во часов, всего	В том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	
Техника безопасности; знакомство с компонентной базой (2 ч.)					
1.	Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой	2	1	1	
1.1	Требования, предъявляемые к обучающимся. Техника безопасности	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
1.2	Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием	1	0	1	Ответы детей в процессе диалога
Конструирование робота (20 ч.)					
2.	Конструирование робота	20	12	8	
2.1	Простейшие механизмы	4	2	2	
2.1.1	Знакомство с механизмами, автоматами, роботами	1	1	0	Ответы детей в процессе работы
2.1.2	Знакомство с конструктором	1	0	1	Индивидуальные задания
2.1.3	Механические, ремённые и фрикционные передачи	2	1	1	Индивидуальные задания
2.2	Моторные механизмы	2	2	0	
2.2.1	Источники питания	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
2.2.2	Электродвигатели	1	1	0	
2.3	Программирование	6	4	2	
2.3.1	Основы управления роботом	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
2.3.2	Среды программирования, введение в ПО «TRIK Studio»	1	1	0	
2.3.3	Управление мобильным роботом	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
2.3.4	Знакомство с датчиками	1	1	0	
2.3.5	Конструирование систем робота	2	0	2	Индивидуальные задания

2.4	Управление системами робота	8	4	4	
2.4.1	Управление движением, точные перемещения	2	1	1	Индивидуальные задания
2.4.2	Лабиринт. Правило правой руки	2	1	1	Индивидуальные задания
2.4.3	Защита от застреваний	2	1	1	Индивидуальные задания
2.4.4	Простейшие регуляторы	2	1	1	Индивидуальные задания
Участие в публичной защите или презентации кейса(2 ч.)					
3.	Участие в публичной защите или презентации кейса	2	0	2	Презентация проекта
	Итого	24	13	11	

II Раздел «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график.

Года обучения	1 год обучения
Начало учебного года	01.09.2022
Окончание учебного года	31.08.2023
Количество учебных недель	36 недель
Количество часов в год	72 часа
Продолжительность занятия (академический час)	40 мин.
Периодичность занятий	2 часа в неделю, 1 день в неделю
Промежуточная аттестация	21 декабря – 30 декабря 2022 года 17 мая – 25 мая 2023 года
Объем и срок освоения программы	72 часа, 1 год обучения
Режим занятий	В соответствии с расписанием
Каникулы зимние	31.12.2022 – 09.01.2023
Каникулы летние	01.06.2023 – 31.08.2023

2.2. Условия реализации программы

Программа реализуется на базе школьного детского технопарка «Кванториум». Помещение - учебный кабинет (квантум), должен быть оформлен в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами, при этом необходимо учесть возможности для проведения занятий для детей с ОВЗ и детей-инвалидов.

№ п/п	Наименование	Количество, шт.
1.1.	Ноутбук	10
1.2	Программный аппаратный комплекс по робототехнике	1
1.3	Образовательный набор для изучения технологий связи и IoT	3
1.4	Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов	1

1.5	Образовательный набор по электронике, электромеханике, и микропроцессорной технике	6
1.6	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	3
1.7	Образовательный конструктор с комплектом датчиков	8

2.3.Формы аттестации

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений - предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере робототехники.
2. Сформированность личностных качеств - определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере робототехники, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.
3. Готовность к продолжению обучения в сфере робототехники - определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности.

Способы определения результативности реализации программы и формы подведения итогов реализации программы.

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

Текущий контроль проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций. Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

Периодический контроль проводится по окончании изучения каждой темы в виде представления практических результатов выполнения заданий. Конкретные проверочные задания разрабатывает педагог с учетом возможности проведения промежуточного анализа процесса формирования компетенций. Периодический контроль проводится в виде педагогического анализа результатов опросов, выполнения учащимися

диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях), активности обучающихся на занятиях и т.п.

Итоговый контроль проводится в виде педагогического анализа результатов выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях), решения кейсов, решения задач поискового характера. Итоги реализации программы могут подводиться в виде итоговой аттестации следующих формах: защита кейса; выставка; соревнование; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

В процессе проведения итоговой аттестации оценивается результативность освоения программы.

Критерии оценивания приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

**Критерии оценивания сформированности компетенций
SoftSkills и HardSkills**

Уровень	Описание поведенческих проявлений
1 уровень - недостаточный	Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать.
2 уровень - развивающийся	Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
3 уровень - опытный пользователь	Обучающийся полностью освоил данный навык. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
4 уровень - продвинутый пользователь	Особо высокая степень развития навыка. Обучающийся способен применять навык в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.
5 уровень - мастерство	Уровень развития навыка, при котором обучающийся становится авторитетом и экспертом в среде сверстников. Обучающийся способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка.

Критерии оценивания уровня освоения программы

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт
Средний уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки
Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям

2.4.Методическое обеспечение

Данная программа подразумевает применение различных форм, методов и технологий обучения.

Особенности организации образовательной деятельности

Работа с обучающимися построена следующим образом: изложение теоретического материала, деление на команды, выполнение практических заданий, распределение ролей в команде и работа в команде, периодическая смена ролей и защита проделанной работы.

Практика показывает, что именно такая модель взаимодействия с обучающимися максимально эффективна, они учатся не только инженерно-технической науке, но и работе в команде, умению слушать друг друга, советоваться и принимать решение сообща.

Методы образовательной деятельности

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога-наставника и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Приемы образовательной деятельности:

- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),
- соревнования и конкурсы,
- наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),
- создание творческих работ.

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

Основные образовательные процессы: решение технических задач на базе современного оборудования, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций; познавательные квест-игры; технические соревнования и конкурсы.

Основные формы деятельности:

- познание и учение: освоение принципов функционирования сложного современного оборудования; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;
- общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;
- творчество: освоение подходов к разработке моделей управления как реальными, так и воображаемыми объектами, конструирование и программирование реалистических копий реальных и воображаемых объектов;
- игра: игра в команде, индивидуальные соревнования;
- труд: усвоение позитивных установок к труду и различным современным технологиям из области электроники, мехатроники, программирования, робототехники.

Типы учебных занятий:

- первичного ознакомления с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- закрепление, повторение;

- итоговое.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику их развития. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических

способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления. Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет.

Педагогические технологии

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

- проектные технологии - достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

- кейс-технологии, это интерактивные технологии, основанные на реальных или вымышленных ситуациях, направленные на формирование у обучающихся новых качеств и умений по решению проблемных ситуаций;

- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

2.5.Список литературы

1. Конспект хакера. 20 мини-проектов; Руководство, с которым можно в Arduino. - М.: Издательство Амперка, 2018. - 84 с.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Роботизированные лабораторные по физике. - М.: ДМК Пресс, 2017.- 166 с.
3. Белиовская Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 88 с.
4. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. - СПб.: БХВ-Петербург, 2015.-336с.
5. Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах [Электронный ресурс]: курс программирования механизмов и роботов/ Киселёв М.М., Киселёв М.М.— Электрон, текстовые данные. — М.: Издательство СОЛОН-ПРЕСС, 2017. - 136 с.
6. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. -- СПб., ИД Вильямс, 2018.
7. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление. Изд-во Институт Компьютерных исследований, 2013. - 564 с.
8. Маркировка электронных компонентов. Определитель/ А. А. Бахметьев, В.Б. Ежов,

- И.С. Кирюхин, А.В. Перебаскин, В.М. Халикеев. - 14-е изд., - М.: ДМК Пресс, 2016. - 368 с.
9. Монк С. Мейкерство. Arduino и Raspberry Pi. Управление движением, светом и звуком. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 336 с.
10. Платт Ч. Электроника для начинающих (2-е издание). — Спб, Издательство: БХВ-Петербург, 2017. - 416 с.
11. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/ Freeduino. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 256 с.
12. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов; сост. А. Я. Щелкунова. - М.: Лаборатория знаний, 2018. - 176 с.