

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ТОМСКА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА «ПЛАНЕТА» Г. ТОМСКА

Принято на методическом совете
Протокол №1 от 08.09.2023 г.


«Утверждаю»
Директор МАОУ ДО ДДТ «Планета»
Шереметьева И.П.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Детского образовательного объединения
«РОБО-юниоры»

Возраст обучающихся: 8 – 12 лет
Срок обучения: 1 год

Автор-составитель:
Зайцева Екатерина Юрьевна,
педагог дополнительного
образования

Томск, 2023

Оглавление

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»	4
1.1. Пояснительная записка.....	4
1.2. Цель и задачи программы	8
1.3.Содержание программы	9
1.4. Предполагаемые результаты освоения программы.....	12
Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»	13
2.1. Календарный учебный график.....	13
2.2. Условия реализации программы	14
2.3. Мониторинг реализации образовательной программы. Оценочные материалы	15
2.4. Методическое обеспечение образовательной программы.....	16
3.Список литературы.....	18

Информационная карта программы

- Название: ДООП «Робототехника»;
- Направленность: техническая;
- вид программы: модифицированная, адаптированная;
- возраст обучающихся: 8 -12 лет;
- срок обучения: 1 год;
- особенности состава обучающихся: однородный; постоянный;
- форма обучения: очная;
- по уровню усвоения, при наличии уровневой дифференциации: стартовый, базовый, продвинутый).

Нормативная база:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03. 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации».
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"».
- Приказ Минобрнауки РФ № 816 от 23.08.2017 г. «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Национальные проекты направления «Образование», «Культура» (01.01.2019 — 31. 12. 2024 г.). (Утв. Президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и нац. проектам от 24.12.2018 г. протокол № 16).
- Федеральные проекты, входящие в национальный проект «Образование»: «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда».
- Письмо Минобрнауки России от 14.12.2015 № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»).
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Устав и иные локальные нормативные акты МАОУ ДО ДДТ «Планета».

Все вышеуказанные нормативные документы используются с их последующими дополнениями и изменениями.

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности. Образовательная программа «Робототехника» составлена на основе программы «Образовательная робототехника» (ЗАТО Северск, 2013 г.), авторы Лобода Ю.О., Нетесова О.С., Леонтьева Е.В.

Краткая аннотация программы

Образовательная программа «Робототехника» модифицирована для детей 8-12-летнего возраста и реализуется в течение 1 лет.

Занятия ведутся на базе МАОУ ДО ДДТ «Планета» для 1 года обучения - два раза в неделю по два часа.

Программа имеет техническую направленность и предназначена для обучения, расширения кругозора и создания у обучающихся более глубоких представлений в области инженерных технологий.

При изучении смежных областей знаний и систем робототехники широко используется комплект **LEGO Mindstorms**— конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Программа предусматривает использование базовых датчиков и двигателей комплекта **LEGO Mindstorms**, а также изучение основ автономного программирования и программирования в среде **EV3**.

Очень важным представляется развитие навыков командной работы и развитие индивидуального, самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой моторики рук и пальцев и координация точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Актуальность программы:

Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. При изучении таких систем широко используется комплект **LEGO Mindstorms**— конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота.

Программа предусматривает использование базовых датчиков и двигателей комплекта **LEGO Mindstorms**, а также изучение основ автономного программирования и программирования в среде **EV3**.

Программа отвечает требованиям направления региональной политики в сфере образования в разделе «Развитие научно-технического творчества детей младшего и среднего школьного возраста» и расставляет акценты на следующем:

- необходимость вести пропедевтическую работу в младшей школе в техническом направлении для создания базы, позволяющей совершить плавный переход к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);
- востребованность развития широкого кругозора младшего школьника и формирования основ инженерного мышления;
- отсутствие предмета информатики и программирования в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта создания программ.

Новизна программы

Заключается в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и

взаимодействию с миром научно-технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для младших школьников, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

Характеристика возрастного состава обучающихся

В младшем школьном возрасте происходит смещение основного вида деятельности. Раньше это была игра, теперь же — учеба, интересы. Постепенно меняются приоритеты, но игровая деятельность еще долго будет оставаться важной для детей этого возраста. Первый класс (6-7 лет) рассчитан на плавный переход от игровой формы работы к реальной. Так, уже к концу третьего класса (9-10 лет) ребенок готов сосредоточиться на учебе и развитии. Теперь его воля развита сильнее, он готов дольше концентрировать внимание, увеличился объем памяти.

Первые три класса подходят для постепенной психологической перестройки ребенка. Успеваемость или неуспеваемость в это время не является показательной. Бывает, что отличник в начальной школе совершенно не может справиться с основной нагрузкой средней школы. Тут все зависит от того, успели ли сформироваться основные качества этого возраста:

- желание похвалы;
- усидчивость;
- волевой интеллект;
- эмпатия;
- нацеленность на результат.

Сейчас важно постепенно прививать малышу понятие об ответственности за свои решения, действия. Для этого можно ввести некоторые дополнительные домашние обязанности, секции и кружки. Главное – не перенапрягать младшего школьника. Слишком большая нагрузка пойдет только во вред.

Не менее существенной задачей является развитие навыков самостоятельной учебной работы, формирование умения работать с учебником, проявлять самостоятельность и творческий подход при выполнении домашних заданий.

Методологическое и методическое обоснование программы

Образовательная программа по робототехнике – это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены Лего-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms EV3. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования с похожим интерфейсом на язык Scratch.

У младших школьников **большое значение для их умственного развития и формирования личности имеет игра**. Благодаря игровым действиям ребенок усваивает свободные формы поведения, организует эмоции и волю. Игра тренирует его ум, влияет на развитие внимания, восприятия, памяти, мышления, воображения. Игра создает условия для познания себя и людей, взаимодействия людей с окружающим миром, осознание связей с природой, семьей. Готовясь к урокам, необходимо подобрать задания, стимулирующие развитие и формирующие активную личность.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

В процессе обучения используются разнообразные **методы обучения**.

Традиционные:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, работа с литературой и т.п.);
- репродуктивный метод;
- метод проблемного изложения;
- частично-поисковый (или эвристический) метод;
- исследовательский метод.

Современные:

- метод проектов;
- метод обучения в сотрудничестве;
- метод портфолио;
- метод взаимообучения.

Общая характеристика учебного процесса

Стартовый уровень рассчитан на один год обучения детей в возрасте от 8 до 12 лет:

- 2 раза в неделю по 2 часа, 144 часов в год.

Форма и режим занятий

Основной формой учебной и воспитательной работы является занятие, что предусматривает вариативную подачу материала в зависимости от индивидуальных способностей учеников. Занятия проводятся в форме бесед, практикумов, класс-соревнований и т.п. Возможной формой реализации данной программы является **обучение с применением дистанционных технологий** в периоды невозможности посещения занятий обучающимися по различным причинам (неблагоприятные погодные условия, отсутствие электроэнергии, воды, тепла, пропуски по болезни, карантин и т.д.).

Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников (ст.16.п.1 Закона «Об образовании в Российской Федерации»).

Дистанционная форма обучения при необходимости может реализовываться комплексно с традиционной и другими, предусмотренными законом РФ «Об образовании» формами его получения.

Образовательный процесс, реализуемый в дистанционной форме, может предусматривать значительную долю самостоятельных занятий обучающихся, не имеющих возможности ежедневного посещения занятий: методическое и дидактическое обеспечение этого процесса со стороны Учреждения, а также регулярный систематический контроль и учет знаний обучающихся.

Для осуществления данной формы работы используются электронные (цифровые) образовательные ресурсы обучения в качестве дополнения к имеющемуся печатному УМК для самостоятельной и практической работы обучающегося.

В качестве платформы для размещения учебных и информационных материалов, а также учебной коммуникации, педагоги ДДТ «Планета» используют платформы Google Classroom, Google Forms, приложения Zoom, Kahoot!, которые являются проверенными, надежными и безопасными при соблюдении правил их использования. Заниматься можно как на компьютере, ноутбуке, так и на планшете, смартфоне и т.д. Необходимое условие – подключение к сети Интернет и наличие необходимых приложений на устройстве.

В дистанционном обучении выделяют следующие формы представления знаний: асинхронное занятие представляет собой подготовку и отправку педагогом заданий, учебных материалов для самостоятельной работы обучающихся. Допускается присылать ссылки на проверенные образовательные каналы или прикреплять разработанные методические пособия по выполнению заданий; синхронное занятие или модель распределенной аудитории предполагает,

что обучение происходит удаленно от преподавателя, но одновременно с применением технологий видеоконференций.

Занятия, реализуемые с использованием ДОТ, и, требующие обязательного синхронного и асинхронного участия обучающихся и педагогических работников, относятся к тарификационным часам педагога, т.е. входят в объем реализации программы и отмечаются в журнале учета посещаемости. Все занятия, выпавшие на дистанционную форму обучения соответствуют календарно-тематическому планированию и реализуют данную программу.

Оценка результатов деятельности обучающихся при дистанционном обучении проводится в форме текущего контроля. Текущий контроль осуществляется с целью получения необходимой информации о степени и качестве освоения обучающимися учебного материала. Присутствие обучающихся на занятиях, полученные задания и их выполнение фиксируется с помощью электронных ресурсов, сети Интернет и в журнале учета посещаемости.

В результате применения дистанционных форм обучения, создания комфортных условий для проведения занятий и получения знаний активизируется самостоятельная деятельность обучающихся. За счет разнообразия в общении отношения в рамках «педагог – обучающийся» становятся более гармоничными, психологическая среда – комфортной.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества и программированию, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGO Mindstorms EV3;
- изучение основ автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LEGO Mindstorms EV3;

Развивающие:

- развитие навыка поиска и структурирования необходимой информации по предмету;
- формирование и развитие интереса к точным наукам (физика, информатика, математика);
- формирование и развитие навыков проектной деятельности, создания творческих работ;
- закрепление навыков автономного программирования;
- формирование и закрепление навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- формирование и развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества и программированию;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, в малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении и т.п.;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца.

1.3.Содержание программы
УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Раздел программы	Количество часов в год
		1 год обучения
I	Основы ведущих предметов	36
II	Основы конструирования	36
III	Основы управления роботом	18
IV	Проектная деятельность. Учебно-исследовательская деятельность. Парные и обще- групповые проекты.	36
V	Организационно-воспитательная работа	12
VI	Педагогический мониторинг. Диагностика.	6
	Итого:	144

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ
Первый год обучения

№ п/п	Раздел/Тема	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля
	Введение в предмет. Инструкция по ТБ	6	6	-	Опрос
I.	Основы ведущих предметов: -информатика -робототехника -кибернетика	36 12 12 12	12 4 4 4	24 8 8 8	Опрос, педагогическое наблюдение
II.	Основы конструирования: -моторы -роботы	36 18 18	12 6 6	24 12 12	Опрос, педагогическое наблюдение
III.	Основы управления роботом: -программирование -прямое управление -удаленное управление	36 12 12 12	12 4 4 4	24 8 8 8	Опрос, педагогическое наблюдение, соревнование
IV.	Проектная деятельность. Учебно-исследовательская деятельность. Индивидуальные и групповые проекты. Подготовка к конкурсам.	18	6	12	Опрос, педагогическое наблюдение
V.	Организационно-воспитательная работа	6	-	6	
VI.	Педагогический мониторинг. Диагностика.	6	-	6	Опрос, педагогическое наблюдение
	Всего	144	48	96	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ
Первый год обучения

Введение в предмет. Инструкция по ТБ (6 часов).

Рассказ об истории развития робототехники в мировом сообществе и в России, в частности.
Правила техники безопасности на занятиях.

Раздел I. Основы ведущих предметов (36 часа).

Тема 1.1. Информатика(12часов)

Теория: (4 часа):

Основные определения. Среда программирования. Решение простейших задач. Алгоритмы, Цикл, Ветвление, параллельные задачи. Встроенные программы.

Практика: (8 часов):

Тема 1.2. Робототехника(12 часов)

Теория: (4 часа):

Основные определения. Классификация роботов по сферам применения. Детали конструктора LEGO. Знакомство с блоком EV3, сервомоторами, датчиками.

Практика: (8 часов):

Выполнение учебных задач.

Тема 1.3. Кибернетика(12 часов)

Теория (4 часа):

Основные определения. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.

Практика (8 часов):

Сборка стандартных конструкций роботов. Сборка колесных, гусеничных и шагающих роботов.

Раздел II. Основы конструирования (36 часов).

Теория (12 часов):

Принципы крепления деталей. Простейшие механизмы. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока.

Практика (24 часов):

Крепление деталей. Построение простейших механизмов: рычаг, зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Ременной передачи. Измерения центра тяжести. Построение механизмов с использованием электромотора и батарейного блока.

Раздел III. Основы управления роботом (36 часов).

Теория (12 часов):

Понятие среды программирования. Среда программирования EV3, основные особенности.

Практика (24 часов):

Создание программ в среде программирования EV3. Создание базовых программ, предусматривающих использование различных датчиков, решение задач смешанного типа.

Раздел IV. Проектная деятельность. Индивидуальные и групповые проекты. (18 часа).

Теория (6 часов):

Правила работы в сети Интернет. Обсуждение актуальных областей применения роботов в производстве и обычной жизни. Выбор и утверждение тем проектных работ.

Практика (12 часов):

Поиск информации о проектах LEGO Mindstorms EV3, описаний моделей, технологий сборки и программирования.

Защита индивидуальных учебных мини-проектов.

Выполнение группового учебного проекта.

Подготовка к городским соревнованиям по образовательной робототехнике.

Раздел V. Организационно-воспитательная работа. (6 часов.)

Теория: Проведение бесед по технике безопасности.

Практика: Проведение мероприятий воспитательного и развивающего характера. Организация досуга.

Посещение конкурсов, фестивалей, выставок, спектаклей и т.п.

Раздел VI. Педагогический мониторинг. Диагностика. (6 часов.).

Проводится в течение учебного года в виде контрольных занятий, тестирования, викторин, практикумов, соревнований и т.п.
Итоговая диагностика УУД проводится в конце учебного года.

1.4. Предполагаемые результаты освоения программы

Первый уровень - у обучающихся будут сформированы:

- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- знания среды LEGO Mindstorms EV3;
- основы программирования на EV3;
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
- навыки работы со схемами.

Планируемые личностные и метапредметные результаты освоения обучающимися программы курса:

1. Коммуникативные универсальные учебные действия: формировать умение слушать и понимать других; формировать и отрабатывать умение согласованно работать в группах и коллективе; формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.

2. Познавательные универсальные учебные действия: формировать умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; формировать умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.

3. Регулятивные универсальные учебные действия: формировать умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей; формировать умение составлять план действия на уроке с помощью учителя; формировать умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.

4. Личностные универсальные учебные действия: формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности, формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график

Учебный период	Количество учебных недель	Дата начала учебного периода	Каникулы	
			Продолжительность	Организация деятельности по отдельному расписанию и плану
1 полугодие	16 недель	2 сентября	С 28 декабря – 08 января	С 19.12 по 08.01 участие в новогодних мероприятиях
2 полугодие	18 недель	09 января	С 23 мая по 31 августа	Работа лагеря с дневным пребыванием детей.

Деятельность по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам в осенние и весенние каникулы не приостанавливается и осуществляется по временному расписанию.

Продолжительность учебного года – с 02.09.2022 по 23.05.2023 – 36 учебных недель.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- конструктор на базе микроконтроллера EV3;
- аккумуляторы для микропроцессорного блока робота, типа AA;
- блок питания для аккумуляторов;
- специализированные поля для соревнований, рекомендованные производителем (размер не менее 2м x 2м);
- компьютерная и вычислительная техника, программное обеспечение.

2.3. Мониторинг реализации образовательной программы. Оценочные материалы

Образовательные результаты детей фиксируются согласно положению ВСОКО, разработанному в ДДТ «Планета». Педагогом применяется следующая система оценки образовательных результатов обучающихся: «низкий» уровень (освоение программы на 0 - 30%), «средний» уровень (освоение программы на 30 - 60%), «высокий» уровень (освоение программы на 60 - 90%), «творческий» уровень (освоение программы на 100%).

Результаты выполнения программы каждым ребёнком отслеживаются и оцениваются поэтапно:

- входной мониторинг (сентябрь-октябрь) - исследуются отношения обучающегося к выбранной деятельности, выявляются интересы и склонности;
- промежуточный мониторинг (декабрь-январь) позволяет изучить динамику предметных, метапредметных и личностных образовательных результатов;
- итоговый мониторинг (конец учебного года) позволяет оценить результаты освоения образовательной программы или её этапа, сформированность предметных, метапредметных и личностных образовательных результатов.

Формы оценки результативности программы многообразны: тестирование, анкетирование, викторины, групповая и индивидуальная рефлексия, анализ проектной деятельности (класс-соревнования; выступления на мероприятиях, фестивалях; участия в конкурсах и т.п.).

2.4. Методическое обеспечение образовательной программы

Основными принципами в освоении дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» являются наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность.

Принцип наглядности вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения учащимися изучаемого материала. На отдельных этапах изучения учебного материала наглядность выполняет различные функции. Когда учащиеся изучают внешние свойства предмета, то, рассматривая предмет или его изображение, они могут сами извлекать необходимые знания. Если же дидактической задачей является осознание связей и отношений между свойствами предмета или между предметами, формирование научных понятий, то средства наглядности служат лишь опорой для осознания этих связей, конкретизируют и иллюстрируют эти понятия.

Обучение должно быть систематичным и последовательным. Необходимо руководствоваться правилами дидактики: от близкого к далекому, от простого к сложному, от более легкого к более трудному, от известного к неизвестному. Систематичность обучения предполагает такое построение учебного процесса, в ходе которого происходит связывание ранее усвоенного материала с новым. В процессе обучения происходит знакомство с основной терминологией робототехники, механики, информатики, принципами построения различных конструкций, алгоритмов.

Учёт возрастных различий и особенностей учащихся находит выражение в принципе доступности обучения, которое должно проводиться так, чтобы изучаемый материал, по содержанию и объёму, был посилен учащимся.

Применяемые методы обучения должны соответствовать возрасту учащихся, развивать их силы и способности.

Для реализации программы используются разнообразные формы и методы проведения занятий. Это рассказ, беседы, лекции, работа со специализированной литературой и интернет-ресурсами, из которых учащиеся узнают много новой информации, практические задания для закрепления теоретических знаний и реализации собственной творческой мысли. Занятия сопровождаются использованием наглядного материала.

Программно-методическое и информационное обеспечение помогают проводить занятия интересно и грамотно. Разнообразные занятия дают возможность учащимся проявить свою индивидуальность, самостоятельность, способствуют гармоничному развитию личности. Игровые приемы, соревнования в рамках объединения, тематические вопросы также помогают при творческой работе.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Эффективность обучения по данной программе зависит от организации занятий, проводимых с применением следующих методов по способу получения знаний:

- объяснительно-иллюстративный – представление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с техническими приспособлениями для проведения опытов, и др.);
- эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);
- проблемный – постановка проблемы и поиск её решения учащимися; – программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (формы: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (формы: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- частично- поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
- поисковый – самостоятельное решение проблем;
- метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие учащихся при решении.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LEGO EV3. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO EV3, для программирования которого используется среда EV3.

Конструктор LEGO EV3 позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают учащимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но и вносит в него исследовательский компонент.

3.Список литературы

Для педагога:

1. Каширин Д. А., Федорова Н. Д. Учебное пособие «Основы робототехники» 5–6 класс / под ред. Криволаповой Н. А. - Курган: ИРОСТ, 2013.
2. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001.
3. Нетесова О.С. Особенности преподавания курса робототехники. // Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции «Преподавание естественных наук, математики и информатики в ВУЗе и школе». – Томск: Томский государственный педагогический университет. - 1-2 ноября 2011 года. - С. 35-38.
4. Нетесова О.С. Методические особенности реализации элективного курса по робототехнике на базе комплекта LEGO Mindstorms NXT 2.0 // Информатика и образование (ВАК). - Москва: Изд-во «Образование и информатика», 2013. - №7 (246). - Стр.74-76.
5. Платт Чарльз. Электроника для начинающих. – СПб.: «БХВ-Петербург», 2012.
6. Рабочая Программа по внеурочной деятельности «Робототехника» / авторы Лобода Ю.О., к.п.н., доцент каф. информационных технологий ФМФ ТГПУ; Нетесова О.С., ассистент каф. информатики ФМФ ТГПУ; Леонтьева Е.В., методист МАУ ЗАТО Северск «РЦО». [Электронный ресурс]. – URL.: <https://multiurok.ru/files/rabochaia-programma-vnueurochnoi-deiatiel-no-171.html> (дата обращения 19.06.2019 г.)/
7. Система естественнонаучных практикумов с использованием робототехники. [Электронный ресурс]. – URL.: <http://практикум7.рф/index.php/arhiv/page/2/> (дата обращения 19.06.2019 г.)/
8. Филипов С.А. Робототехника для детей и родителей. - Санкт-Петербург: «Наука», 2010.

Для детей и родителей:

1. Азимов Айзек. Я, робот. Серия: Библиотека приключений. - М.: Эксмо, 2002.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010.
4. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника / [перевод с англ.]. – М.: Мир, 2009. – В прил.: Иллюстрации.
5. Чехлова А. В., Якушкин П. А. Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику. - М.: ИНТ, 2001.
6. Шахинпур М. Курс робототехники / [перевод с англ.]. – М.: Мир, 2001. – В прил.: Иллюстрации.

Электронные ресурсы:

1. Inspiration and support for teachers. [Электронный ресурс]. - URL.: <http://legoengineering.com> (дата обращения 11.02.2023 г.).
2. LEGO Education [Электронный ресурс]. - URL.: <https://education.lego.com> (дата обращения 12.02.2023 г.).