

Департамент образования администрации Челябинской области
Муниципальное автономное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 10»

ПРИНЯТА
на заседании методического
(педагогического) совета от
«31» августа 2018 г
протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
директор МАОУ «СОШ № 10»

С.И. Филова
«31» августа 2018 г


Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
ПРОГРАММА

технической направленности

«Образовательная робототехника»

Возраст обучающихся: 9 – 16 лет

срок реализации программы 1 год

Автор-составитель:
Мякушко Александр Анатольевич
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

Миасс
2018г.

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА

1.Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Образовательная робототехника» разработана в 2015 году в соответствии с Федеральным законом об образовании в Российской Федерации [1], с Примерными требованиями к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей [2], с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [3].

2.Количество объединений по программе: **1**.

3.Тип программы: **модифицированная**.

4.Направление программы: **техническая** – направлена на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, с наклонностями в области точных наук и технического творчества.

5.Вид деятельности: **образовательная робототехника**.

6.Уровень освоения содержания программы: **профессионально-ориентированный** – достижение повышенного уровня образованности обучающихся в области робототехники, умения видеть проблемы, формулировать задачи, искать средства их решения.

7. Уровень реализации программы: **основное, среднее образование**.

8.Форма реализации: **очная**.

9.Продолжительность реализации программы: **один год**.

Содержание

РАЗДЕЛ № 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

| | |
|---|------|
| 1.1. Пояснительная записка _____ | 3-4 |
| 1.2. Цель и задачи программы _____ | 5 |
| 1.3. Содержание программы | |
| Учебный план _____ | 6 |
| 1.4. Содержание учебного плана _____ | 7-17 |
| 1.5. Планируемые результаты программы _____ | 18 |

РАЗДЕЛ № 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

| | |
|---|-------|
| 2.1. Календарный учебный график _____ | 19 |
| 2.2. Условия реализации программы _____ | 20 |
| 2.3. Формы аттестации _____ | 21-22 |
| 2.4. Методические материалы _____ | 23 |
| 2.5. Список литературы _____ | 24 |

РАЗДЕЛ № 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность, педагогическая целесообразность:

Последние годы одновременно с информатизацией, активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи большинству современных детей.

Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Образовательная робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на уроках математики, информатики или физики, ведёт к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Образовательная робототехника» отвечает целям и задачам **образовательного проекта «ТЕМП»** (как приоритета региональной образовательной политики):

- достижение **конкурентного уровня качества** естественно-математического и технологического образования в общеобразовательных организациях региона;
- формирование **культуры комплексного применения обучающимися знаний** в области естественно-математического и технологического образования.

Отличительные особенности данной программы. С первых занятий учащиеся знакомятся и осваивают программное обеспечение для виртуального трёхмерного конструирования. В дальнейшем, в процессе занятий робототехникой, учащиеся используют это ПО как инструмент для сборки уже спроектированных конструкций, так и для создания электронных инструкций для собственных моделей. В итоге одним из результатов работы объединения по данной программе является создание своего рода электронной библиотеки робототехнических устройств.

Программа предлагает использование образовательных конструкторов LEGO Mindstorms NXT/EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и программированию на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний: естественных наук, технологии, математики, развития речи.

Возраст детей. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Образовательная робототехника» предназначена для обучения школьников в возрасте от 9 до 16 лет. Обучающиеся набираются по желанию, но с учётом успеваемости по профильным предметам (математика, физика, информатика) и с учётом интереса и мотивации к техническому творчеству. По уровню учебных навыков формируются 3 группы: 1 уровень(начальный) младшая группа, возраст обучающихся от 9-12 лет, 2 уровень средняя группа, обучающиеся от 13- 15 лет, 3 уровень- старшая группа, в её состав входят ученики старших классов, возраст от 16-18 лет.

Число обучающихся в объединении: 31 человек.

Сроки реализации программы. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Образовательная робототехника». Форма обучения очная, рассчитана на один год обучения продолжительностью 204 учебных часа, для каждой группы. Занятия по программе проводятся с объединением детей одного возраста (от 9-12 лет, 13-15 лет, 16-18 лет) с постоянным составом, два раза в неделю по два занятия. (Одно занятие – один академический час.)

1.2.ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ПРОГРАММЫ

Цель: создание условий для формирования высокомотивированной деятельности обучающихся по пространственному конструированию, моделированию и автоматическому управлению, подготовка к осознанному профессиональному самоопределению и развитие разносторонних качеств личности.

Цель программы будет достигнута при реализации следующих **задач**:

Личностные:

- создать условия для саморазвития и самообразования;
- организовать занятость школьников во внеурочное время;
- привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, а так же стремление творчески решать, поставленные задачи и достигать высоких результатов;
- получить опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности;
- научить корректно отстаивать свою точку зрения;
- сформировать культуру поведения и бесконфликтного общения, воспитать трудолюбие, умение работать в коллективе;

Метапредметные:

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- ориентировать на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать образное мышление, конструкторские способности детей;
- развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
- развивать умение отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать словарный запас и навыки общения детей, умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Образовательные:

- познакомить с основными принципами механики: конструкции и механизмы для передачи и преобразования движения;
- познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- познакомить с основными элементами конструктора LEGO и способами их соединения;
- познакомить с основами программирования в графических средах Robolab и EV3;
- научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;
- научить устанавливать причинно-следственные связи: решение логических задач;
- научить проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов, а также научить анализировать результаты и находить новые решения.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

**Учебный план
дополнительного образования
технической направленности
«Образовательная робототехника»
МАОУ «СОШ №10»**

| Направление | Название объединения | Количество групп | | | Часы в неделю | | | Количество обучающихся в группе | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | | 1 уровень | 2 уровень | 3 уровень | 1 уровень | 2 уровень | 3 уровень | 1 уровень | 2 уровень | 3 уровень |
| <i>техническая направленность</i> | Образовательная робототехника | 1 | 1 | 1 | 6 | 6 | 6 | 11 | 11 | 10 |
| итого | | 3 | | | 18 | | | 32 | | |

1.4.СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Основная часть предусмотренного программой времени (80%) отводится на практическую деятельность, направленную на овладение навыками пространственного конструирования и программирования робототехнических устройств.

Учебно - тематическое планирование

1 уровень – младшая группа

| № п/ п | Название разделов и тем | Общ. к-во учебн. часов | В том числе | |
|--------------|--|---------------------------------|-------------|-----------|
| | | | теор. | практ. |
| | <i>Вводное занятие Введение в робототехнику</i> | 2 | | |
| 1 | Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, правила поведения в кабинете | | | |
| 2 | Робототехника и её законы; передовые направления робототехники | | 1 | |
| I | <i>Графическая среда 3D-моделирования «Lego Digital Designer» (LDD)</i> | 12 | 4 | 8 |
| 1 | Знакомство со средой: меню деталей, набор инструментов. Особенности проектирования. Проектирование простых устройств. | | 2 | 4 |
| 2 | Проектирование вращающихся узлов. Создание инструкции. Вывод в файл или на печать. | | 2 | 4 |
| II | <i>Основы конструирования моделей с помощью конструктора LEGO Mindstorms NXT/EV3</i> | 30 | 15 | 15 |
| 1 | Робототехнический конструктор «LEGO Mindstorms» NXT/EV3. Знакомство с конструктором (компоненты и детали). | | 2 | 1 |
| 2 | Способы соединения деталей. Конструирование простых конструкций и узлов без микрокомпьютера. | | 4 | 4 |
| 3 | Понятие механической передачи, передаточного отношения. Виды механических передач. Редуктор. Конструирование редуктора с заданным передаточным числом. | | 4 | 2 |
| 4 | Датчики звука, освещённости, цвета, касания, ультразвука; гироскоп; энкодер моторов. Характеристики, области применения датчиков. Тестирование датчиков. | | 3 | 4 |
| 5 | Знакомство с интерфейсом микрокомпьютера NXT/EV3. Программирование блока NXT/EV3 без ПК (программирование базовой модели). | | 2 | 4 |
| III | <i>Графическая среда программирования RoboLab/EV3-G</i> | 16 | 6 | 10 |

| | | | | |
|-----------|--|-----------|-----------|-----------|
| 1 | Алгоритм (понятие, свойства). Линейный алгоритм, алгоритм с условием (переключатель), алгоритм с циклом. Подпрограмма. | | 4 | 4 |
| 2 | Обзор среды программирования RoboLab/EV3-G. Блоки команд, набор инструментов. Создание проекта, программы. Подключение блока NXT/EV3 к компьютеру. | | 2 | 6 |
| IV | <i>Алгоритмы управления и задачи для робота</i> | 82 | 40 | 42 |
| 1 | Использование датчика угла поворота вала мотора (энкодера). Задача: проехать заданное расстояние, повернуть на заданный угол, проехать по заданной траектории . | | 2 | 2 |
| 2 | Использование датчика касания. Задача: обнаружить препятствие, выполнить манёвр отъезда с разворотом. Робот-исследователь. | | 2 | 2 |
| 3 | Использование датчика освещённости/цвета. Уровень освещённости и индекс цвета. Задача: обнаружить край стола, чёрную линию, цветную метку и выполнить определённое действие. | | 6 | 4 |
| 4 | Использование датчика освещённости/цвета. Задача: движение по чёрной линии с одним датчиком освещённости/цвета. Составление алгоритмов (линейного и с ветвлением) релейного регулятора. | | 6 | 4 |
| 5 | Использование 2-х датчиков освещённости/цвета. Задача: движение по чёрной линии с двумя датчиками освещённости/цвета. Составление алгоритма релейного регулятора с использованием 2-х датчиков освещённости/цвета. | | 6 | 4 |
| 6 | Знакомство с робототехническим соревнованием «Кегельринг». Базовая модель с датчиком освещённости/цвета для соревнования. Соревнования «Кегельринг». | | 5 | 4 |
| 7 | Использование датчика ультразвука (сонара). Задача: обнаружить препятствие с помощью датчика ультразвука. | | | 2 |
| 8 | Использование гироскопического датчика. Задача: повернуть робота на заданный угол по корпусу, проехать по заданной траектории. | | 3 | 4 |
| 9 | Неколёсные способы передвижения. Конструирование и программирование шагающего робота. | | 6 | 4 |

| | | | | |
|----------|---|-----------|------------|------------|
| | Соревнования шагающих роботов «Шагом, марш!» | | | |
| 10 | Соединение роботов с помощью Bluetooth. Передача сообщений между роботами. Программирование робота с дистанционным управлением. | | 4 | 4 |
| 11 | Соревнования дистанционно управляемых роботов «Lego-футбол». | | | 4 |
| 12 | Исполнительные механизмы роботов. Программирование работы исполнительных механизмов. | | | 4 |
| V | Свободное конструирование. | 36 | 20 | 16 |
| | Создание различных действующих моделей механизмов и устройств . | | 20 | 16 |
| | Участие в робототехнических соревнованиях | | | |
| | вне школы. Тренировки на полях робототехнических соревнований вне школы. | 36 | - | 36 |
| | Итоговое занятие | 2 | - | 2 |
| | Обзор собранных конструкций, анализ деятельности за год. | 2 | - | 2 |
| | | | 87 | 129 |
| | Итого: | | 216 | |

Учебно - тематическое планирование

2 уровень- средняя группа

| № п/п | Название разделов и тем | Общ. к-во учебн. часов | В том числе | |
|-----------|--|------------------------|-------------|-----------|
| | | | теор. | практ. |
| | Вводное занятие Введение в робототехнику | 2 | | |
| 1 | Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, правила поведения в кабинете Робототехника и её законы; передовые направления робототехники | | 2 | |
| I | Графическая среда 3D-моделирования «Lego Digital Designer» (LDD) | 14 | 4 | 10 |
| 1 | Работа со средой: меню деталей, набор инструментов. Особенности проектирования. Проектирование простых устройств. | | 2 | 5 |
| 2 | Проектирование вращающихся узлов. Создание инструкции. Вывод в файл или на печать. | | 2 | 5 |
| II | Конструирование моделей с помощью конструктора LEGO Mindstorms NXT/EV3 | 30 | 8 | 22 |
| 1 | Робототехнический конструктор «LEGO Mindstorms» NXT/EV3. Знакомство с | | 1 | 2 |

| | | | | |
|------------|---|-----------|-----------|-----------|
| | конструктором (компоненты и детали). | | | |
| 2 | Способы соединения деталей. Конструирование простых конструкций и узлов без микрокомпьютера. | | 1 | 6 |
| 3 | механическая передача, передаточного отношения. Виды механических передач. Редуктор. Конструирование редуктора с заданным передаточным числом. | | 2 | 4 |
| 4 | Датчики звука, освещённости, цвета, касания, ультразвука; гироскоп; энкодер моторов. Характеристики, области применения датчиков. Тестирование датчиков. | | 2 | 6 |
| 5 | Знакомство с интерфейсом микрокомпьютера NXT/EV3. Программирование блока NXT/EV3 без ПК (программирование базовой модели). | | 2 | 4 |
| III | <i>Графическая среда программирования RoboLab/EV3-G</i> | 12 | 4 | 8 |
| 1 | Алгоритм (понятие, свойства). Линейный алгоритм, алгоритм с условием (переключатель), алгоритм с циклом. Подпрограмма. | | 2 | 4 |
| 2 | Обзор среды программирования RoboLab/EV3-G. Блоки команд, набор инструментов. Создание проекта, программы. Подключение блока NXT/EV3 к компьютеру. | | 2 | 4 |
| IV | <i>Алгоритмы управления и задачи для робота</i> | 84 | 14 | 70 |
| 1 | Использование датчика угла поворота вала мотора (энкодера). Задача: проехать заданное расстояние, повернуть на заданный угол, проехать по заданной траектории . | | 1 | 3 |
| 2 | Использование датчика касания. Задача: обнаружить препятствие, выполнить манёвр отъезда с разворотом. Робот-исследователь. | | 2 | 4 |
| 3 | Использование датчика освещённости/цвета. Уровень освещённости и индекс цвета. Задача: обнаружить край стола, чёрную линию, цветную метку и выполнить определённое действие. | | 1 | 8 |
| 4 | Использование датчика освещённости/цвета. Задача: движение по чёрной линии с одним датчиком освещённости/цвета. Составление алгоритмов (линейного и с ветвлением) релейного регулятора. | | 2 | 8 |
| 5 | Использование 2-х датчиков освещённости/цвета. Задача: движение по чёрной линии с двумя | | 2 | 8 |

| | | | | |
|----------------------|---|-----------|------------|------------|
| | датчиками освещённости/цвета. Составление алгоритма релейного регулятора с использованием 2-х датчиков освещённости/цвета. | | | |
| 6 | Знакомство с робототехническим соревнованием «Кегельринг». Базовая модель с датчиком освещённости/цвета для соревнования. Соревнования «Кегельринг». | | 1 | 6 |
| 7 | Использование датчика ультразвука (сонара). Задача: обнаружить препятствие с помощью датчика ультразвука. | | 1 | 4 |
| 8 | Использование гироскопического датчика. Задача: повернуть робота на заданный угол по корпусу, проехать по заданной траектории. | | 1 | 4 |
| 9 | Неколёсные способы передвижения. Конструирование и программирование шагающего робота. Соревнования шагающих роботов «Шагом, марш!» | | 1 | 8 |
| 10 | Соединение роботов с помощью Bluetooth. Передача сообщений между роботами. Программирование робота с дистанционным управлением. | | 2 | 5 |
| 11 | Соревнования дистанционно управляемых роботов «Lego-футбол». | | | 6 |
| 12 | Исполнительные механизмы роботов. Программирование работы исполнительных механизмов. | | | 6 |
| V | <i>Свободное конструирование.</i> | 36 | | |
| | Создание различных действующих моделей механизмов и устройств . | | | 36 |
| | <i>Участие в робототехнических соревнованиях</i> | 36 | | |
| | вне школы. Тренировки на полях робототехнических соревнований вне школы. | | | 36 |
| | <i>Итоговое занятие</i> | 2 | | |
| | Обзор собранных конструкций, анализ деятельности за год. | | | 2 |
| | | | 26 | 178 |
| <i>Итого:</i> | | | 204 | |

Учебно - тематическое планирование

3 уровень -старшая группа

| № п/ п | Название разделов и тем | Общ. к-во учебн. часов | В том числе | |
|--------------|--|---------------------------------|-------------|-----------|
| | | | теор. | практ. |
| | <i>Вводное занятие Введение в робототехнику</i> | 2 | | |
| 1 | Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, правила поведения в кабинете Робототехника и её законы; передовые направления робототехники | | 2 | |
| I | <i>Графическая среда 3D-моделирования «Lego Digital Designer» (LDD)</i> | 12 | | 12 |
| 1 | Работа со средой: меню деталей, набор инструментов. Особенности проектирования. Проектирование простых устройств. | | | 6 |
| 2 | Проектирование вращающихся узлов. Создание инструкции. Вывод в файл или на печать. | | | 6 |
| II | <i>Конструирование моделей с помощью конструктора LEGO Mindstorms NXT/EV3</i> | 30 | 6 | 24 |
| 1 | Робототехнический конструктор «LEGO Mindstorms» NXT/EV3. Знакомство с конструктором (компоненты и детали). | | 1 | 4 |
| 2 | Способы соединения деталей. Конструирование простых конструкций и узлов без микрокомпьютера. | | 1 | 6 |
| 3 | механическая передача, передаточного отношения. Виды механических передач. Редуктор. Конструирование редуктора с заданным передаточным числом. | | 2 | 4 |
| 4 | Датчики звука, освещённости, цвета, касания, ультразвука; гироскоп; энкодер моторов. Характеристики, области применения датчиков. Тестирование датчиков. | | 1 | 6 |
| 5 | Работа с интерфейсом микрокомпьютера NXT/EV3. Программирование блока NXT/EV3 без ПК (программирование базовой модели). | | 1 | 4 |
| III | <i>Графическая среда программирования RoboLab/EV3-G</i> | 14 | 4 | 10 |
| 1 | Алгоритм (понятие, свойства). Линейный алгоритм, алгоритм с условием (переключатель), алгоритм с циклом. Подпрограмма. | | 2 | 5 |
| 2 | Обзор среды программирования RoboLab/EV3-G. Блоки команд, набор инструментов. | | 2 | 5 |

| | | | | |
|-----------|--|-----------|----------|-----------|
| | Создание проекта, программы. Подключение блока NXT/EV3 к компьютеру. | | | |
| IV | <i>Алгоритмы управления и задачи для робота</i> | 84 | 4 | 80 |
| 1 | Использование датчика угла поворота вала мотора (энкодера). Задача: проехать заданное расстояние, повернуть на заданный угол, проехать по заданной траектории . | | | 4 |
| 2 | Использование датчика касания. Задача: обнаружить препятствие, выполнить манёвр отъезда с разворотом. Робот-исследователь. | | | 4 |
| 3 | Использование датчика освещённости/цвета. Уровень освещённости и индекс цвета. Задача: обнаружить край стола, чёрную линию, цветную метку и выполнить определённое действие. | | 1 | 9 |
| 4 | Использование датчика освещённости/цвета. Задача: движение по чёрной линии с одним датчиком освещённости/цвета. Составление алгоритмов (линейного и с ветвлением) релейного регулятора. | | 1 | 9 |
| 5 | Использование 2-х датчиков освещённости/цвета. Задача: движение по чёрной линии с двумя датчиками освещённости/цвета. Составление алгоритма релейного регулятора с использованием 2-х датчиков освещённости/цвета. | | 1 | 9 |
| 6 | Знакомство с робототехническим соревнованием «Кегельринг». Базовая модель с датчиком освещённости/цвета для соревнования. Соревнования «Кегельринг». | | | 8 |
| 7 | Использование датчика ультразвука (сонара). Задача: обнаружить препятствие с помощью датчика ультразвука. | | | 5 |
| 8 | Использование гироскопического датчика. Задача: повернуть робота на заданный угол по корпусу, проехать по заданной траектории. | | | 5 |
| 9 | Неколёсные способы передвижения. Конструирование и программирование шагающего робота. Соревнования шагающих роботов «Шагом, марш!» | | | 9 |
| 10 | Соединение роботов с помощью Bluetooth. Передача сообщений между роботами. Программирование робота с дистанционным управлением. | | 1 | 6 |

| | | | | |
|----------------------|---|-----------|------------|------------|
| 11 | Соревнования дистанционно управляемых роботов «Lego-футбол». | | | 6 |
| 12 | Исполнительные механизмы роботов. Программирование работы исполнительных механизмов. | | | 6 |
| V | <i>Свободное конструирование.</i> | 36 | | |
| | Создание различных действующих моделей механизмов и устройств . | | | 36 |
| | <i>Участие в робототехнических соревнованиях</i> | 36 | | |
| | вне школы. Тренировки на полях робототехнических соревнований вне школы. | | | 36 |
| | <i>Итоговое занятие</i> | 2 | | |
| | Обзор собранных конструкций, анализ деятельности за год. | | | 2 |
| | | | 16 | 200 |
| <i>Итого:</i> | | | 216 | |

Вводное занятие

Вводная беседа, 1 час

Знакомство с учащимися, инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения в кабинете: работа с конструкторами и работа на персональном компьютере. Общее знакомство с программой кружка «Образовательная робототехника».

Рассказ с демонстрацией видеоматериалов, беседа, 1 час

Робототехника и её законы; передовые направления робототехники.

Раздел I «Графическая среда 3D-моделирования «Lego Digital Designer»

Тема № 1 «Знакомство со средой, особенности проектирования. Проектирование простых устройств.»

Теоретическое занятие, 1 час.

Лекция, объяснения педагога: Трёхмерное моделирование как современный инструмент конструктора. Знакомство со средой «Lego Digital Designer» (LDD): приобретение, установка на компьютер, возможность домашнего использования.

Практическое занятие, 1 час.

Рабочее поле программы, меню деталей, набор инструментов. Особенности проектирования: вращение деталей, последовательность соединения деталей. Проектирование простых устройств (рама, мотор с колесом) с использованием соединителей.

Тема № 2 «Проектирование вращающихся узлов.Создание инструкции. Вывод в файл или на печать».

Практические занятия, 2 часа.

Проектирование вращающихся узлов без шестерён, проектирование вращающихся узлов с шестернями, точный поворот оси для совмещения зубьев, поворот вокруг оси вращения всего узла.

Создание инструкции сборки с помощью команды меню. Сохранение инструкции в файл и печать инструкции.

РАЗДЕЛ № 2 . Комплекс организационно-педагогических условий

Раздел II «Основы конструирования моделей с помощью конструктора LEGO Mindstorms NXT/EV3»

Тема № 1 «Робототехнический конструктор LEGO Mindstorms NXT/EV3. Знакомство с конструктором.

Практические занятия, 2 часа.

Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms NXT/EV3: детали конструктора, их классификация и размеры. Понятие модуля Lego[10].

Электрические компоненты: микрокомпьютер, сервомоторы, датчики, соединительные кабели, кабель соединения с компьютером. Их правильное использование.

Тема № 2 «Способы соединения деталей . Конструирование простых конструкций и узлов без микрокомпьютера».

Практические занятия, 4 часа.

Способы соединения деталей (дистанционные втулки, свободное вращение, прочность конструкции). Конструирование простых конструкций и узлов без микрокомпьютера (с помощью технической энциклопедии или с помощью конструкций из электронной библиотеки LDD для младшей группы)[10].

Тема №3 «Понятие механической передачи, передаточного отношения. Виды механических передач. Редуктор. Конструирование редуктора с заданным передаточным числом.»

Теоретические занятия, 2 часа.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: изучение возможностей зубчатых передач, таких как: изменение скорости вращения и вращающего момента, изменение направления вращения, передачи вращающего момента под углом. Знакомство с понятиями «ведущий/ведомый вал», «передаточное число», «передаточное отношение, «повышающая передача», «понижающая передача». Виды механических передач: зубчатая, червячная, ременная, цепная, реечная. Области применения. Демонстрация презентации по теме с решением задачи на расчёт зубчатой передачи.

Практические занятия, 4 часа.

Конструирование простых узлов с использованием зубчатой, ременной, червячной реечной передачи (волчок из электронной библиотеки LDD, простые модели из технической энциклопедии). Конструирование редуктора с заданными параметрами (передаточным отношением, направлением вращения).

Тема № 4 «Датчики звука, освещённости, цвета, касания, ультразвука; гироскоп; энкодер моторов. Характеристики, области применения датчиков. Тестирование датчиков.»

Теоретические занятия, 2 часа.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Характеристики и общее устройство датчиков звука, освещённости, цвета, касания, ультразвука, гироскопического датчика, датчика угла поворота вала мотора. Отмечается, какие датчики - аналоговые, а какие - цифровые. Какие значения и в каком диапазоне возвращают датчики, какова их зона действия.

Практические занятия, 4 часа.

Тестирование датчиков. Подключение каждого датчика к микрокомпьютеру и просмотр возвращаемых значений через режим «просмотр портов» микрокомпьютера NXT/EV3. Отмечается, что датчик цвета, гироскопический датчик, датчик ультразвука, энкодер имеют несколько режимов измерения.

Для тестирования датчика цвета используется дополнительно тестировочная цветная лента.

Тема № 5 «Знакомство с интерфейсом микрокомпьютера NXT/EV3.
Программирование блока NXT/EV3 без ПК (программирование базовой модели).»

Теоретические занятия, 2 часа.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Знакомство с интерфейсом блока NXT/EV3. Вертикальное и горизонтальное меню. Приложения модуля.

Возможность программирования модуля без компьютера с помощью приложения «Среда программирования модуля». Набор команд приложения.

Практические занятия, 4 часа.

Сборка базовой модели из библиотеки LDD. Последовательное оснащение модели датчиками и программирование простых алгоритмов с их использованием. Сохранение составленных программ в память модуля NXT/EV3.

Раздел III «Графическая среда программирования RoboLab/EV3 –G»

Тема № 1 «Алгоритм (понятие, свойства). Линейный алгоритм, алгоритм с условием (переключатель), алгоритм с циклом. Подпрограмма.»

Теоретические занятия, 2 часа.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Алгоритм (понятие, свойства). Элементы алгоритма, схема алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритм с условием (переключатель). Вложенное условие (переключатель). Цикл, его свойства и виды. Алгоритм с циклом. Подпрограмма. Для чего нужны подпрограммы. Обращение к подпрограмме из основной программы.

Практические занятия, 2 часа.

Составление простых алгоритмов: Составление алгоритмов с условием, составление алгоритмов с циклом, составление алгоритмов с подпрограммой. Место подпрограммы в программе. Обращение к подпрограмме.

Тема № 2 «Обзор среды программирования RoboLab/EV3-G. блоки команд, набор инструментов. Создание проекта, программы. Подключение блока NXT/EV3 к компьютеру.»

Теоретические занятия, 2 часа.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Знакомство с интерфейсом среды программирования. Изучение типов (блоков) команд: блок команд действия, блок команд ожидания, блок команд управления, блок команд обращения к датчикам, блок команд математических операций, блок команд модификаторов. Применение различных команд для управления моторами. Работа с подсветкой, экраном, звуком. Инструменты среды. Центр управления модулем NXT/EV3.

Режим «программист». Отличительная особенность среды EV3-G: создание файла проекта.

Практические занятия, 2 часа.

Подключение робота к компьютеру. Работа с центром управления модулем NXT/EV3. Создание первого проекта, первой программы. Сохранение проекта, программы в памяти компьютера. Загрузка проекта/программы в модуль NXT/EV3. Запуск программы на выполнение. Двумя способами: на модуле и на компьютере через центр управления. Визуализация выполнения программы как помощь при нахождении ошибок в программе.

Раздел IV «Алгоритмы управления и задачи для робота»

Тема № 1 «Использование датчика угла поворота вала мотора (энкодера).

Задача: проехать заданное расстояние, повернуть на заданный угол, проехать по заданной траектории .»

Теоретическое занятие, 1 час.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Работа с датчиком угла вращения вала сервомотора: выбор единиц измерения угла вращения вала мотора (число оборотов, число градусов), команды работы с сервомоторами. Математический расчёт необходимого угла вращения (количества оборотов) для проезда заданного расстояния в мерах длины (используется презентация). Маневрирование робота: способы поворота и разворота: одним мотором, двумя моторами.

Практические занятия, 3 часа.

Простые манёвры робота: проезд дистанции, поворот и разворот по энкодеру с предварительным экспериментальным определением нужного параметра. Программирование задачи проехать по заданной траектории: прямоугольник, круг, волна. Дополнительное задание: объехать предмет (банка, кубик).
(Для проведения занятий используется базовая модель из библиотеки LDD.)

Тема № 2 «Использование датчика касания. Задача: обнаружить препятствие, выполнить манёвр отъезда с разворотом. Робот-исследователь.»

Теоретическое занятие, 1 час.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Работа с датчиком касания: простая кнопка с нефиксированным состоянием замкнутых контактов. Команды программирования для датчика касания. Способы и варианты использования датчика в робототехнических устройствах.

Практические занятия, 3 часа.

Простая задача для робота: обнаружить препятствие с помощью датчика касания (бампер) и остановиться. Для чего нужен бампер: надёжное обнаружение препятствие и защита от застревания. Усложнение задачи: программирование отъезда с поворотом/разворотом. Робот-исследователь: использование цикла для предыдущей задачи. Параметры команды цикла.

Испытание всех роботов одновременно с окончательным вариантом программы на поле с бортиками.

(Для проведения занятий используется базовая модель из библиотеки LDD, оборудованная узлом-бампером с датчиком касания из библиотеки LDD.)

Тема № 3 «Использование датчика освещённости/цвета. Уровень освещённости и индекс цвета. Задача: обнаружить край стола, чёрную линию, цветную метку и выполнить определённое действие.»

Теоретическое занятие, 1 час.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Работа с датчиком освещённости/цвета: оптимальное расстояние для надёжной работы, режимы определения освещённости и цвета. Режим определения цвета: возвращение датчиком индекса цвета. Таблица соответствия. Команды работы с датчиками. Какие задачи можно решать с использованием датчиков освещённости и цвета.

Практические занятия, 5 часов.

Простая задача для робота: обнаружить край стола, чёрную линию. Работа с приложением «Просмотр портов» модуля NXT/EV3. Программирование задачи. Обнаружение цветной линии (красного, синего, зелёного жёлтого цветов). Введение в программу команды ветвления с несколькими исходами. Звуковая индикация обнаруженного цвета, выполнение определённых действий (например, изменение скорости движения).

(Для проведения занятий используется базовая модель из библиотеки LDD, оборудованная узлом с датчиком освещённости/цвета из библиотеки LDD.)

Тема № 4 «Использование датчика освещённости/цвета. Задача: движение по чёрной линии с одним датчиком освещённости/цвета. Составление алгоритмов (линейного и с ветвлением) релейного регулятора.»

Теоретические занятия, 2 часа.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Техническое зрение робота: как робот «видит» чёрную линию, каким должен быть в результате алгоритм движения по чёрной линии (презентация). Алгоритм регулирования релейного типа. Два варианта алгоритма: линейный и с ветвлением. Необходимость задания граничного значения освещённости (значения «серого»).

Практические занятия, 6 часов.

Программирование линейного алгоритма релейного регулятора для движения робота по чёрной линии. Блок вычисления граничного значения («серого»). Создание подпрограммы (собственного блока). Настройка параметров для уверенного движения по линии. Модификация программы с использованием команды ветвления. Движение по замкнутой траектории (использование команды цикла без ограничения) и движение по заданному отрезку пути (цикл с условием).

(Для проведения занятий используется базовая модель из библиотеки LDD, оборудованная узлом с датчиком освещённости/цвета из библиотеки LDD.)

Тема № 5 «Использование 2-х датчиков освещённости/цвета. Задача: движение по чёрной линии с двумя датчиками освещённости/цвета. Составление алгоритма релейного регулятора с использованием 2-х датчиков освещённости/цвета.»

Теоретические занятия, 2 часа.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Недостатки алгоритма с использованием одного датчика для движения по чёрной линии. Построение алгоритма релейного регулятора движения по чёрной линии с использованием двух датчиков освещённости/цвета. Использование вложенного ветвления.

Практические занятия, 6 часов.

Программирование алгоритма релейного регулятора движения по чёрной линии с использованием двух датчиков освещённости/цвета. Использование вложенного ветвления. Блок вычисления граничного значения («серого») для двух датчиков. Создание подпрограммы (собственного блока). Настройка параметров для уверенного движения по линии. Движение по замкнутой траектории (использование команды цикла без ограничения) и движение по заданному отрезку пути (цикл с условием).

(Для проведения занятий используется базовая модель из библиотеки LDD, оборудованная узлом с двумя датчиками освещённости/цвета из библиотеки LDD.)

Тема № 6 «Знакомство с робототехническим соревнованием «Кегельринг».

Базовая модель с датчиком освещённости/цвета для соревнования.»

Теоретическое занятие, 1 час.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Знакомство с робототехническим соревнованием «Кегельринг». Правила и регламент соревнований. Составление алгоритма для классического «Кегельринга».

Практическое занятие, 1 час.

Самостоятельное конструирование робота для соревнования «Кегельринг» в соответствии с техническим регламентом. (*Возможно использование в качестве основы базовой модели из библиотеки LDD.*) Поэтапное программирование алгоритма. Испытание робота и программы на игровом поле. *(Используется поле для соревнования «Кегельринг», 8 цветных кеглей.)*

Игровые занятия, 2 часа.

Соревнование «Кегельринг». Окончательная отладка конструкции робота и программы. Формирование и регистрация команд. Проведение соревнования, состоящего из двух попыток, заполнение турнирной таблицы, определение команд - призёров. Анализ конструкций и результатов соревнования.

(Используется поле для соревнования «Кегельринг», 8 цветных кеглей.

Электронная турнирная таблица заполняется оперативно по ходу соревнования и выводится с помощью проектора на экран.)

Тема № 7 «Использование датчика ультразвука (сонара). Задача: обнаружить препятствие с помощью датчика ультразвука.»

Теоретическое занятие, 1 час.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Работа с датчиком ультразвука: устройство датчика, диапазон возвращаемых значений. Зависимость показаний датчика от материала отражающей поверхности и её ориентации по отношению к датчику. Возможное применение датчика в робототехнических устройствах. Создание простого линейного алгоритма.

Практическое занятие, 3 часа.

Команды работы с датчиком ультразвука. Программирование простой задачи обнаружения препятствия методом кругового обзора. Испытание на модели. Программирование задачи обнаружения препятствия движущимся роботом и остановка перед ним. Испытание на модели, анализ её поведения.

Усложнение задачи определения расстояния до предмета контролем этого расстояния (робот - «прилипала»). Создание алгоритма с вложенными ветвлениями и программирование. Испытание модели робота.

(Использование статической модели с подвижным датчиком ультразвука из библиотеки LDD, использование базовой модели из библиотеки LDD, использование узла с датчиком ультразвука для базовой модели из библиотеки LDD.)

Тема № 8 «Использование гироскопического датчика. Задача: повернуть робота на заданный угол по корпусу, проехать по заданной траектории.»

Теоретическое занятие, 1 час.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Что такое гироскоп и его применение в современной технике. Работа с гироскопическим датчиком: какие значения он возвращает. Составление простого алгоритма с применением гироскопического датчика. Составление алгоритма движения по заданной траектории (квадрат).

Практические занятия, 3 часа.

Команды работы с гироскопическим датчиком. Программирование простой задачи поворота робота на заданный угол по корпусу. Усложнение задачи: программирование движения прямо и поворота, движения по квадрату.

Выяснение особенностей программирования гироскопического датчика.

(Использование базовой модели из библиотеки LDD, использование узла с гироскопическим датчиком для базовой модели из библиотеки LDD.)

Тема № 9 «Неколёсные способы передвижения. Преобразование вращательного движения в возвратно-поступательное. Конструирование и программирование шагающего робота.»

Теоретическое занятие, 1 час.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Преобразование вращательного движения в возвратно-поступательное. *(Презентация по теме.)*

Использование этого преобразования для конструирования неколёсных транспортных средств. Механизмы выдающегося русского математика и механика П.Л.Чебышева *(Презентация по теме.)* Условие равновесия шагающих механизмов.

Практические занятия, 5 часов.

Конструирование простого механизма преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное *(использование в качестве помощи [])*.

Усложнение конструкции путём добавления сервомотора. Конструирование шагающего робота с четырьмя опорами или с шестью опорами.

Игровые занятия, 2 часа.

Соревнования шагающих роботов «Шагом, марш!» Правила и технический регламент соревнований. Завершение конструирования модели шагающего робота. Формирование команд, составление турнирной таблицы. Проведение соревнований, определение победителя. Анализ конструкций и результатов. *(Используется поле для соревнования «Hello,Robot!» программы «Робототехника».)*

Тема № 10 «Соединение роботов с помощью Bluetooth. Передача сообщений между роботами. Программирование робота с дистанционным управлением.»

Теоретическое занятие, 1 час.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: Необходимость и способы передачи информации между роботами. Соединение модулей LEGO между собой по радиоканалу стандарта Bluetooth. Порядок основных действий. Дистанционное управление с использованием двух модулей NXT/EV3: алгоритм для пульта ДУ, алгоритм для исполнителя.

Практические занятия, 5 часов.

Конструирование наборов из двух устройств: колёсный робот и трёхкнопочный пульт дистанционного управления. Программирование алгоритмов. Установление Bluetooth-соединения между устройствами и запуск соответствующих программ. Проверка работы устройств.

Тема № 11 «Соревнования дистанционно управляемых роботов «Lego-футбол».

Практическое занятие, 1 час.

Правила игры в футбол управляемых роботов. Конструирование робота для игры в футбол. Основа – робот из предыдущих занятий.

Игровые занятия, 3 часа.

Формирование команд, составление турнирной таблицы. Игры между командами. Подведение итогов, определение победителя.

(Используется поле для робототехнических соревнований с «футбольной» разметкой и мяч для большого тенниса.)

Тема № 12 «Исполнительные механизмы роботов. Программирование работы исполнительных механизмов».

Практические занятия, 6 часов.

Конструирование и программирование исполнительных механизмов роботов с одной, двумя степенями свободы. Проверка роботоспособности.

(Использование моделей из библиотеки LDD, видеофрагментов.)

Раздел V «Свободное конструирование»

Тема № 2 «Свободное конструирование. Создание различных действующих моделей механизмов и устройств.»

** Практические занятия распределяются в течение года, 18 часов.*

Конструирование и программирование различных действующих моделей механизмов и устройств по выбору самих учащихся. Учащиеся конструируют и программируют собственные конструкции и механизмы или используют ресурсы специализированных сайтов [12]. Занятия проводятся по 2 или 4 часа.

Результатом каждого блока занятий должны быть действующие модели. Учащиеся демонстрируют свои модели остальным участникам занятий.

Участие в робототехнических соревнованиях вне школы.

Тренировки на полях робототехнических соревнований вне школы.

Тренировочные занятия по подготовке к соревнованиям, робототехнические соревнования, не менее 18 часов.

Итоговое занятие

Беседа с демонстрацией фото и видеоматериалов, 2 часа: Обзор собранных конструкций, анализ деятельности за год. Поощрение отличившихся учащихся.

1.5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Образовательная робототехника» разработаны с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и включают *личностные результаты*:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- развитие самостоятельности, личной ответственности за свои поступки;
- мотивация детей к познанию, творчеству, труду;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности.

метапредметные результаты:

- формирование умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- формирование умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;
- овладение различными способами поиска информации в соответствии с поставленными задачами;
- готовность слушать собеседника и вести диалог; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- овладение основами конструирования, проектирования, программирования в графических средах RoboLab и EV3-G;

Образовательные результаты:

- будут знать основные принципы механики, и применять их для построения моделей роботов;
- познакомятся с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- будут знать основные элементы конструктора LEGO Mindstorms и способы их соединения;
- будут определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- освоят основы программирования в компьютерной среде EV3;
- научатся читать элементарные схемы, а также собирать модели как по предложенным схемам и инструкциям, так и по собственному замыслу;
- научатся решать логические задачи;
- научатся проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов;
- научатся анализировать результаты и находить новые решения.

РАЗДЕЛ № 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1.КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Продолжительность учебного года – 36 недели.

Количество учебных часов – 648

Дата начала и окончания учебных периодов – с 1.09. по 08.06.2019

| Этапы образовательного процесса | 1 год обучения |
|---------------------------------|------------------------|
| Начало учебного года | 1 сентября |
| Продолжительность учебного года | 36 недель |
| Продолжительность занятия | 7-18 лет: 40 мин. |
| Итоговая аттестация | 01 – 08 июня |
| Окончание учебного года | 08.06.2019 |
| Каникулы зимние | 27 декабря – 08 января |
| Каникулы летние | С 08 июня |

Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 6 дней.

1 год обучения 18 часов в неделю,

Режим занятий

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному директором МАОУ «СОШ № 10»

6-7лет - 30 мин., 7-18 лет- 40 мин.; перерыв для отдыха детей между каждым занятием 10-15 минут. (СанПиН 2.4.4.1251-03 - санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей).

Режим работы учреждения в период школьных каникул.

Занятия детей в учебных группах и объединениях проводятся по временному утвержденному расписанию, составленному на период каникул, в форме экскурсий, походов, соревнований, работы сборных творческих групп, учебно-тренировочных сборов и др.

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Кабинет, в котором проводятся занятия, оборудован персональным компьютерами, учебной мебелью, имеется помещение для хранения оборудования и материалов, необходимых для проведения занятий.

Оборудование учебного помещения: классная доска, компьютерные столы, стулья на колёсах (для рабочих мест педагога и обучающихся) и обычные стулья, жалюзи на окнах (для защиты от прямого солнечного света и затемнения для работы технических средств). Шкаф и стеллаж для хранения дидактических пособий, учебных материалов, технических средств.

Оборудование, необходимое для проведения занятий:

Робототехнические конструкторы LEGO Mindstorms 9797 v.95/45544 ;

Зарядные устройства для аккумуляторов конструкторов;

Поле из ДСП для робототехнических соревнований;

Горка для установки на поле;

Поля для соревнований и тестирования роботов, с напечатанным рисунком из баннерной плёнки;

Пластиковые кегли (стаканчики);

теннисный мяч;

теннисные шарики;

Куб для проверки размеров роботов;

Секундомер.

Технические средства обучения:

Персональные компьютеры (настольный или ноутбук);

Ноутбуки (по количеству команд, принимающих участие во внешкольных робототехнических соревнованиях);

Принтер;

Мультимедиапроектор;

Настенный экран;

Акустические колонки;

Другие инструменты: Линейки, рулетка.

Материалы, необходимые для занятий:

Цветная самоклеющаяся плёнка, цветная пвх-изолента.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Результативность выполнения данной программы определяется с помощью устного опроса, тестирования, реализации проектов, участия в робототехнических соревнованиях, в проектной деятельности и оценивается по трехбальной системе – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в виде устного опроса.

Текущий контроль осуществляется в середине учебного года в виде тестов, наблюдения педагога, проведения промежуточных мини-соревнований.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам проектной деятельности, выполнения исследовательских практических работ, участия в робототехнических соревнованиях.

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление в соревнованиях.

| Критерий | Условия оценки | | |
|--|---|---|--|
| | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| Знание основных элементов конструктора LEGO MS, способы их соединения | Имеет минимальные знания, сведения | Частично знает | Знает и может назвать все элементы и способы их соединения |
| Знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования движения | Имеет минимальные знания | Знает порядка десяти конструкций и механизмов | Знает и может объяснить основные конструкции и механизмы, а так же применить по назначению |
| Умение использовать схемы, инструкции | Знает обозначение деталей и узлов. | Может самостоятельно по схеме собрать модель | В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали подобными |
| Программирование в графических средах RoboLab и EV3-G | Может запустить среду, знает некоторые элементы | Знает основные элементы и принципы программирования | Может самостоятельно создать программу |
| Создание проекта | Имеет минимальные знания, сведения | Знает некоторые понятия, термины, умеет поставить задачу, подобрать необходимые инструменты для реализации, изготовить модель | Может подготовить проект самостоятельно с анализом результатов |

| | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Умение решать логические задачи | Решает задачи минимальной сложности | Решает стандартные логические задачи | Решает задачи повышенной сложности |
| Знание основных алгоритмов | Имеет минимальные знания | Знает основные понятия, термины | Может применять алгоритмы в практических задачах |

Формы подведения итогов реализации программы. Итоги реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Образовательная робототехника» проводятся в форме участия в робототехнических соревнованиях, в проектной деятельности.

2.4.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методы и приёмы учебно-воспитательного процесса

В процессе реализации программы на разных её этапах применяются различные методы и приёмы обучения. Поскольку 80% учебных часов занимают практические занятия, то одними из основных являются *практические методы обучения*. Такие, как *практические занятия* по конструированию, программированию, отладке и настройке технических устройств (роботов). Как *способ* здесь применяется *самостоятельные наблюдения учащихся*. На теоретических занятиях целесообразно применение *наглядных методов, приёмов обучения*. Значительно повышает степень восприятия технической информации презентации с рисунками, схемами, иллюстрациями, видеофрагментами.

Поскольку задачами программы являются научение проводить исследования, анализировать результаты, устанавливать причинно-следственные связи, то в процессе решения этих задач применимы такие методы активности и самостоятельности в деятельности учащихся, как *частично-поисковые, проблемные и исследовательские*. В процессе конструирования и программирования технических устройств есть элементы деятельности, которые многократно повторяются, поэтому в ходе реализации программы применим и *репродуктивный метод обучения*.

В соответствии с поставленными задачами и количеством учащихся, в основном применяется *индивидуально-групповая форма* организации занятий. Поскольку техническое творчество и практическое программирование – специфические формы деятельности детей, не все обучающиеся могут приобрести знания и навыки в общем темпе занятий. Поэтому, для достижения результативности обучения нужен и индивидуальный подход к отдельному учащемуся или к команде. В программе предусмотрено и проведение *внутрикружковых соревнований*. С точки зрения педагогической формы, применяются в рамках одной темы как простые формы (*беседа, опрос*), так и составные – *занятие*.

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 с новым материалом. Исходя из этого, в программе для ознакомления с графической средой программирования отведено относительно немного часов. Основные знания и навыки работы со средой обучающиеся получают в процессе практического программирования задач. Причём задачи и алгоритмы изучаются тоже в последовательном усложнении.

2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной защиты детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897.
4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам. Утверждён: Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://www.rg.ru/2013/12/11/obr-dok.html>
5. Устав МАОУ «СОШ № 10» (постановление Администрации МГО №7953 от 11.12.2013г.)

6. Мякушко А.А. Основы образовательной робототехники. – учебно-методическое пособие для слушателей курса / Колотова И.О., Мякушко А.А., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В. – М.:Издательство «Перо», 2014. - 80с.:илл.
7. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
8. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms.-М.: Издательство «Перо», 2015. – 168с.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2013. – 319с.
10. Yoshihito Isogawa The LEGO Technic Idea Book: Simple Machines. -2010.- 168 pp.
11. Terry Griffin The Art of Lego Mindstorms EV3 Programming.- Lake Book Manufacturing in Melrose Park, Illinois, 2014. – 250pp.
12. Занимательные проекты для LEGO (Fun Projects for your LEGO® MINDSTORMS® NXT)(электронный ресурс) – режим доступа: свободный <http://www.nxtprograms.com/>
13. Уроки по программированию EV3 (ev3lessons by Droids Robotics)(электронный ресурс) – режим доступа: свободный <http://ev3lessons.com/lessons.html#en-us>