

Департамент образования Администрации города Екатеринбурга
Муниципальное автономное образовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа №46

Принята на заседании
педагогического совета
МАОУ СОШ № 46
Протокол № от «17» марта 2020г.

УТВЕРЖДАЮ:
ДИРЕКТОР МАОУ СОШ № 46
/Л.В. Кондрашкина/
«17» марта 2020 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»
Срок реализации 1 год
Возраст обучающихся 11-12 лет

Автор составитель:
Степанова Л.И.
Педагог дополнительного
образования

Екатеринбург
2020

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее Программа) разработана на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (далее – Закон об образовании)
- Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
- Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Минобрнауки России от 18 ноября 2015 №09-3242;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
- Стратегией развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 гг. и на перспективу до 2025 года;
- Государственной программой Российской Федерации «Информационное общество» (2011-2020 годы);
- Комплексной программой «Развитие образовательной робототехники и IT-образования в Российской Федерации», срок реализации программы 2014- 2020 гг. первый этап: 2014-2016 гг.
- Письмом Министерства образования Российской Федерации от 20 мая 2003 г. N 28-51-391/16 «О реализации дополнительных образовательных программ в учреждениях дополнительного образования детей»;
- Уставом МАОУ СОШ № 46

По направленности программа относится к технической, уровень программы стартовый. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, например, кирпичики LEGO для творческих занятий, LEGO «Простые

механизмы», LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка и сборка модели, построение алгоритма её поведения позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе механики, электроники, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике.

Цель программы

создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование ранней профориентации.

Задачи программы

Развивающие:

- формирование культуры мышления, развитие умения аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе составления технического паспорта модели
- развитие умения применять методы моделирования и экспериментального исследования
- развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения
- развитие мелкой моторики
- развитие логического мышления

Образовательные:

- формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации
- изучение основ механики
- изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора
- изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой, технологией и математикой

Воспитывающие:

- развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели
- воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности

Методы обучения

Педагогические принципы, на которых построено обучение:

- систематичность

Принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области начальной робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования. Последовательность же расположения тем программы обуславливается логикой преемственного наращивания количества и качества знаний о принципах построения и программирования управляемых моделей на основе знаний об элементах и базовых конструкциях модели, этапах и способах сборки.

- гуманистическая направленность педагогического процесса

Программа разработана с учетом одного из приоритетных направлений развития в сфере информационных технологий и возрастающей потребности общества в высококвалифицированных специалистах инженерных специальностей, и реализует начальную профориентацию учащихся.

- связь педагогического процесса с жизнью и практикой

Обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке управляемых моделей на базе конструктора LEGO WeDo и подразумевает сначала обдумывание, а затем создание моделей.

- сознательность и активность учащихся в обучении

Принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

- прочность закрепления знаний, умений и навыков

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных.

- наглядность обучения

Объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается анимированная презентация с участием фигурок героев, чтобы проиллюстрировать занятие, заинтересовать учеников, побудить их к обсуждению темы занятия.

- принцип проблемности обучения

В ходе обучения перед учащимися ставятся задачи различной степени сложности, результатом решения которых является работающий механизм/управляемая модель, что способствует развитию у учащихся таких качеств как индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, а также ведет к повышению уровня интеллектуальной, мотивационной и других сфер.

- принцип воспитания личности

В процессе обучения, учащиеся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества, такие как, умение работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели, настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность и др.

- принцип индивидуального подхода в обучении

Принцип индивидуального подхода реализуется в возможности каждого учащегося работать в своем режиме за счет большой вариативности исходных заданий и уровня их сложности, при подборе которых педагог исходит из индивидуальных особенностей детей.

Формы обучения

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь школьнику постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе конструирования статических конструкций и программирования управляемых моделей, учащиеся получают дополнительные знания в области физики, технологии и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением

программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия по программе «Основы робототехники» позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Занятия проводятся с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей обучающихся, специфики содержания образовательной программы и возраста воспитанников:

- рассказ
- беседа
- дискуссия
- учебная познавательная игра
- конструирование и программирование
- практическая работа
- исследовательская работа
- конкурсы между группами и др.

Выполнение образовательной программы предполагает активное участие в олимпиадах, конкурсах, выставках ученического технического творчества.

Режимные моменты

Программа рассчитана на 1 год обучения (5-6 классы). Объем программы: 70 часов аудиторных и внеаудиторных занятий – 2 часа в неделю.

Для проведения занятий используется работа в парах и групповая форма организации деятельности учащихся на занятии. Количество обучающихся в группах и количество групп зависит от спроса на данную образовательную услугу и пропускной способности кабинета. При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Учебный план. «Робототехника».

Модуль «LEGO Wedo 2.0» (70 часов)

№	Название темы, раздела	Количество часов			Форма аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
I РАЗДЕЛ. «Я КОНСТРУИРУЮ»					
1	Введение. Мотор и ось.	2	0.5	1.5	Сборка и анализ работ
2	Зубчатые колеса.	2	0.5	1.5	Сборка и анализ работ
3	Коронное зубчатое колесо.	2	0.5	1.5	Защита работ
4	Шкивы и ремни.	2	0.5	1.5	Сборка и анализ работ
5	Червячная зубчатая	4	0.5	3.5	Анализ результатов

	передача.				испытаний.
6	Кулачковый механизм	8	1	7	Анализ результатов испытаний.
7	Датчик расстояния	8	1	7	Анализ результатов испытаний.
8	Датчик наклона.	8	1	7	Анализ результатов испытаний.
II РАЗДЕЛ. «Я ПРОГРАММИРУЮ»					
1	Алгоритм. Блок "Цикл".	2	0.5	1.5	Анализ алгоритма
2	Блок "Прибавить к экрану".	2	0.5	1.5	Результат программирования
3	Блок "Вычесть из Экрана".	2	0.5	1.5	Результат программирования
4	Блок "Начать при получении письма".	2	0.5	1.5	Результат программирования
III РАЗДЕЛ. «Я СОЗДАЮ»					
1	Разработка модели «Танцующие птицы».	2	0.5	1.5	Рассказ сюжета и демонстрация модели.
2	Свободная сборка.	6	1.5	4.5	Конкурс- выставка по защите работ
3	Творческая работа «Футбол».	2	0.5	1.5	Организация футбольного турнира.
4	Творческая работа «Непотопляемый парусник».	2	0.5	1.5	Рассказ сюжета и демонстрация модели.
5	Творческая работа «Дом».	2	0.5	1.5	Конкурс- выставка по защите работ
6	Разработка модели «Машина с двумя моторами».	2	0.5	1.5	Конкурс- выставка по защите работ
7	Разработка модели «Колесо обозрения».	2	0.5	1.5	Выставка и анализ работ
8	Конкурс конструкторских идей.	8	2	6	Конкурс- выставка по защите работ
	ВСЕГО:	70	14	56	

Содержание учебного плана.

Модуль «LEGO Wedo 2.0» (70 часов)

I РАЗДЕЛ. «Я конструирую» (36 часов)

В ходе изучения тема раздела «Я конструирую» учащиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам конструирования, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе/паре:

Тема 1. Введение в робототехнику.

Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Знакомство с конструктором LEGO: с основными

составляющими частями среды конструктора, названиями и назначениями, с правилами организации рабочего места. Инструктаж по технике безопасности.

Мотор и ось. безопасности.

Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Сборка модели робота по инструкции «Майло, научный вездеход»: создание и программирование научного вездехода, составление сценарий и вывод по работе. Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели.

Тема 2. Зубчатые колеса.

Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес. Знакомство и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача, их сравнение. Сборка модели по инструкции «Колебания». Разработка модели «Мельница» по видеофрагменту.

Тема 3. Коронное зубчатое колесо.

Знакомство с элементом модели коронное зубчатое колесо. Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колесами. Разработка модели «Вентилятор» (без использования датчиков) на примере видеофрагмента.

Тема 4. Шкивы и ремни

Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи. Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижения и увеличения скорости. Сборка по инструкции модели «Гоночного автомобиля». Соревнования роботов «Кто быстрее». Прогнозирование результатов различных испытаний. Разработка модели «Крокодил» (без использования датчиков).

Тема 5. Червячная зубчатая передача.

Знакомство с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса. Сборка по инструкции модели «Моста». Прогнозирование результатов различных испытаний. Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо. Разработка модели по видеофрагменту «Робот перемещает предметы».

Тема 6. Кулачковый механизм.

Знакомство с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Прогнозирование результатов различных испытаний. Способы применения кулачковых механизмов в разных моделях: разработка моделей «Обезьянка-барабанщица», организация оркестра обезьян-барабанщиц, изучение возможности записи звука. Закрепление умения использования кулачкового механизма в ходе разработки моделей «Пушка» и «Птица в гнезде» по видеофрагментам.

Тема 7. Датчик расстояния.

Знакомство с понятием датчика. Сборка по инструкции модели «вездехода Майло с датчиком перемещения», изучение датчика расстояния. Сборка по инструкции модели «Измерение», выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Сборка по инструкции модели «Змея». Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели. Разработка моделей по видеофрагментам «Крокодил» и «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния, сравнение модели

Тема 8 Датчик наклона.

Знакомство с датчиком наклона. Сборка по инструкции модели «вездехода Майло с датчиком наклона». Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение

измерений в стандартных единицах измерения. Разработка моделей по видеофрагменту с использованием датчика наклона: «Самолет», «Кран».

II РАЗДЕЛ. «Я программирую» (8 часа)

В ходе изучения тем раздела «Я программирую» полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания нескольких видов механизмов и усложняется поведение модели. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью.

Тема 1. Алгоритм. Блок "Цикл".

Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с понятием исполнителя. Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды, анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение. Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока Цикл со Входом и без него. Разработка модели «Карусель», разработка и модификация алгоритмов управляющих поведением модели.

Тема 2. Блок "Прибавить к экрану".

Знакомство с блоком «Прибавить к экрану», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка программы «Плейлист». Модификация модели «Карусель» с изменением мощности мотора и применением блока «прибавить к экрану».

Тема 3. Блок "Вычесть из Экрана".

Знакомство с блоком «Вычесть из экрана», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка модели «Ракета».

Тема 4. Блок "Начать при получении письма".

Знакомство с блоками «Отправить сообщение» и «Начать при получении письма», исследование допустимых вариантов сообщений, прогнозирование результатов различных испытаний, обсуждение возможных вариантов применения этих блоков. Разработка модели «Кодовый замок». Заполнение технического паспорта модели.

III РАЗДЕЛ. «Я создаю» (26 часов)

В ходе изучения тем раздела «Я создаю» упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися собственных моделей, участия в выставках творческих проектов.

Тема 1. Разработка модели «Танцующие птицы».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма.

Тема 2. Свободная сборка. Составление собственной модели, составление технологической карты. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Тема 3. Творческая работа «Футбол».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма модели «Нападающий». Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма модели «Вратарь». Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели).

Организация футбольного турнира – соревнования в сборке моделей «Нападающий» и «Болельщики», конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, модели «Ликующие болельщики». Подведение итогов.

Тема 4. Творческая работа «Непотопляемый парусник».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма модели «Непотопляемый парусник». Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

Тема 5. Творческая работа «Дом».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма моделей «Дом», «Машина». Знакомство с понятием маркировка. Разработка и программирование моделей с использованием двух и более моторов. Придумывание сюжета, создание презентации для представления комбинированной модели «Дом» и «Машина».

Тема 6. Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами».

Повторение понятия маркировка, обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма модели «Машина с двумя моторами».

Тема 7. Разработка модели «Колесо обозрения».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма модели «Колесо обозрения».

Тема 8. Конкурс конструкторских идей.

Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора LEGO, составление технологической карты модели, демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Планируемый результат

Личностные:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты, такие как:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

Предметные результаты:

- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете.

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать/понимать

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
 - основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
 - основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
 - правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
 - общее устройство и принципы действия роботов;
 - основные характеристики основных классов роботов;
 - общую методику расчета основных кинематических схем;
 - порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
 - методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
 - основы популярных языков программирования;
 - правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
 - основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
 - определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
 - иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
 - основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
 - различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;
- уметь
- собирать простейшие модели;
 - самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
 - владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
 - разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
 - правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
 - вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Формы контроля

- демонстрация и защита модели
- конкурсы между группами
- выставка ученического технического творчества
- участие в олимпиадах, конкурсах

Методическое обеспечение

Описание периодов обучения

Образовательная программа рассчитана на один год обучения. В группы принимаются все желающие. Специального отбора не проводится.

Программа состоит из трех основных разделов:

- «Я конструирую»
- «Я программирую»
- «Я создаю»

Каждый раздел соответствует определенному этапу в развитии учащихся.

На первом этапе обучения необходимо:

- познакомить учащихся с различными видами соединения деталей;
- познакомить учащихся с принципами работы простейших механизмов и примерами их использования в простейших моделях;
- выработать умение читать технологическую карту заданной модели;
- выработать умение для готовой модели составлять технический паспорт, включающий в себя описание работы механизма;
- взаимодействовать в команде;
- познакомить учащихся с понятием программы и принципом программного управления моделью.

На этом уровне учащиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам конструирования, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе/паре.

На следующем этапе обучения полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания нескольких видов механизмов и усложняется поведение модели. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью.

На этом этапе обучения:

- учащиеся сочетают в одной модели сразу несколько изученных простейших механизмов; исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуя в них свои модели;
- происходит закрепление навыков чтения и составления технического паспорта и технологической карты, включающие в себя описание работы механизма;
- учащиеся знакомятся с основами алгоритмизации, изучают способы реализации основных алгоритмических конструкций в среде программирования LEGO.

На последнем этапе обучения упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися собственных моделей, участия в выставках творческих проектов. При разработке проектов у школьников формируются следующие умения:

- умение составлять технологическую карту своей модели;
- умение продумать модель поведения робота, составить алгоритм и реализовать его в среде программирования LEGO;
- умение анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;
- умение искать перспективы развития и практического применения модели.

Вышеперечисленные этапы соответствуют концентрическому способу изложения материала, который предполагает периодическое возвращение учащихся к одному и тому же учебному материалу для все более детального и глубокого его освоения.

Формы

В данной программе используется групповая форма организации деятельности учащихся на занятии. Занятия проводятся 1 раз в неделю длительностью 2 академических часа.

Формы проведения занятий подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей обучающихся, специфики содержания образовательной программы и возраста воспитанников: рассказ, беседа, дискуссия, учебная познавательная игра, мозговой штурм, и др.

Выполнение образовательной программы предполагает активное участие в олимпиадах, конкурсах, выставках ученического технического творчества.

Методы

- **Объяснительно-иллюстративный метод обучения**
Учащиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде.
- **Репродуктивный метод обучения**
Деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.
- **Метод проблемного изложения в обучении**
Прежде чем излагать материал, перед учащимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска.
- **Частично поисковый, или эвристический**
метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.
- **Исследовательский метод обучения**
обучаемые самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно.

Учебные пособия

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- инструкции по сборке (в электронном виде CD)
- книга для учителя (в электронном виде CD)
- экранные видео лекции, видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Материально-техническое обеспечение

- Кабинет «Технологии»
- Компьютер LG FLATRON Intel(R) Core(TM) i3 CPU 560 @ 3.33GHz
- Проектор «BenQ»
- Экран
- Конструкторы «LEGO education» простые механизмы – 5 шт.
- Конструкторы «LEGO We Do 2.0» базовый набор – 5 шт.
- Планшеты ASUS ZenPad 10 – 5 штук
- Программное обеспечение «LEGO education We Do 2.0», комплект занятий, книга для учителя.

Список использованной литературы

1. Модуль «LEGO простые механизмы» <https://roboproject.ru/ru>
2. Государство заинтересовано в развитии робототехники
<http://www.iksmedia.ru/news/5079059-Gosudarstvo-zainteresovano-v-razvit.html>
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
4. Лабораторные практикумы по программированию
http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
5. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ
http://nnxt.blogspot.com/2010/11/blog-post_21.html
6. Примеры конструкторов и программ к ним
<http://www.nxtprograms.com/index2.html>
7. Робототехника <http://www.239.ru/robot>
8. Журнал LEGO урок <https://legourok.ru/руководство-для-учителя-перворобот-lego-wedo/>
9. ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя
https://wiki.soiro.ru/images/Lego_wedo_pervorobot_kniga_uchitelya.pdf
10. Машины и механизмы [https://www.exoforce.ru/About LEGO Education Part 4.pdf](https://www.exoforce.ru/About_LEGO_Education_Part_4.pdf)

Календарный учебный график на 2020 - 21 учебный год

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	09	02	15.50-16.30 16.45-17.25	Беседа и практика	2	Введение. Мотор и ось.	Уч. кабинет	Сборка и анализ работ
2	09	09	15.50-16.30 16.45-17.25	Беседа и практика	2	Зубчатые колеса. Модель «Мельница»	Уч. кабинет	Сборка и анализ работ
3	09	16	15.50-16.30 16.45-17.25	Игра	2	Коронное зубчатое колесо. Модель «Вентилятор»	Уч. кабинет	Защита работ
4	09	23	15.50-16.30 16.45-17.25	Игра - соревнование	2	Шкивы и ремни. Модель «Гоночного автомобиля»	Уч. кабинет	Соревнование
5	09	30	15.50-16.30 16.45-17.25	Исследование механизмов	2	Червячная зубчатая передача. Модель «Моста»	Уч. кабинет	Анализ результатов испытаний.
6	10	07	15.50-16.30 16.45-17.25	Исследование вариантов	2	Червячная зубчатая передача. Разработка собственной модели.	Уч. кабинет	Демонстрация и защита модели.
7	10	14	15.50-16.30 16.45-17.25	Исследование механизмов	2	Кулачковый механизм. «Обезьянка-барабанщица»	Уч. кабинет	Анализ результатов испытаний.
8	10	21	15.50-16.30 16.45-17.25	Исследование вариантов	2	Кулачковый механизм. Модель «Пушка».	Уч. кабинет	Анализ результатов испытаний.
9	10	28	15.50-16.30 16.45-17.25	Исследование вариантов	2	Кулачковый механизм. Модель «Птица в гнезде»	Уч. кабинет	Анализ результатов испытаний.
10	11	11	15.50-16.30 16.45-	Дискуссия – сравнение элементов	2	Кулачковый механизм. Разработка собственной	Уч. кабинет	Демонстрация и защита модели.

			17.25			модели.		
11	11	18	15.50-16.30 16.45-17.25	Исследование датчика расстояния.	2	Датчик расстояния. Модель «Умная вертушка»	Уч. кабинет	Анализ результатов испытаний.
12	11	25	15.50-16.30 16.45-17.25	Исследование механизмов	2	Датчик расстояния. Модель «Вездеход Майло».	Уч. кабинет	Анализ результатов испытаний.
13	12	02	15.50-16.30 16.45-17.25	Игра	2	Датчик расстояния. Разработка собственной модели.	Уч. кабинет	Демонстрация и защита модели.
14	12	09	15.50-16.30 16.45-17.25	Игра	2	Датчик расстояния. Разработка собственной модели.	Уч. кабинет	Демонстрация и защита модели.
15	12	16	15.50-16.30 16.45-17.25	Исследование характеристики к датчика наклона.	2	Датчик наклона. Модель «Вездехода Майло»	Уч. кабинет	Анализ результатов испытаний.
16	12	23	15.50-16.30 16.45-17.25	Исследование механизмов	2	Датчик наклона. Модель «Кран»	Уч. кабинет	Анализ результатов испытаний.
17	12	30	15.50-16.30 16.45-17.25	Игра	2	Датчик наклона. Модель «Самолета»	Уч. кабинет	Защита моделей
18	01	13	15.50-16.30 16.45-17.25	Игра	2	Датчик наклона. Разработка собственной модели.	Уч. кабинет	Демонстрация и защита модели.
19	01	20	15.50-16.30 16.45-17.25	Беседа-практика	2	Алгоритм. Блок "Цикл".	Уч. кабинет	Анализ алгоритма
20	01	27	15.50-16.30 16.45-17.25	Дискуссия и программирование	2	Блок "Прибавить к экрану".	Уч. кабинет	Результат программирования
21	02	03	15.50-16.30 16.45-17.25	Дискуссия и программирование	2	Блок "Вычестъ из экрана".	Уч. кабинет	Результат программирования
22	02	10	15.50-	Дискуссия и	2	Блок "Начать	Уч.	Результат

			16.30 16.45- 17.25	программиро вание		при получении письма".	кабинет	программир ования
23	02	17	15.50- 16.30 16.45- 17.25	Практическая работа.	2	Разработка модели «Танцующие птицы».	Уч. кабинет	Рассказ сюжета и демонстрац ия модели.
24	02	24	15.50- 16.30 16.45- 17.25	Игра.	2	Творческая работа «Непотопляем ый парусник».	Уч. кабинет	Рассказ военного сюжета и демонстрац ия модели.
25	03	03	15.50- 16.30 16.45- 17.25	Практическая работа.	2	Свободная сборка.	Уч. кабинет	Рассказ сюжета и демонстрац ия модели.
26	03	10	15.50- 16.30 16.45- 17.25	Практическая работа.	2	Свободная сборка, посвященная к празднованию 8 марта.	Уч. кабинет	Рассказ сюжета и демонстрац ия модели.
27	03	17	15.50- 16.30 16.45- 17.25	Игра.	2	Творческая работа «Футбол».	Уч. кабинет	Организаци я футбольног о турнира.
28	03	24	15.50- 16.30 16.45- 17.25	Дискуссия и конструирова ние.	2	Свободная сборка.	Уч. кабинет	Рассказ сюжета и демонстрац ия модели.
29	04	07	15.50- 16.30 16.45- 17.25	Конструирова ние и программиро вание	2	Творческая работа «Дом».	Уч. кабинет	Конкурс- выставка по защите работ
30	04	14	15.50- 16.30 16.45- 17.25	Конструирова ние и программиро вание	2	Разработка модели «Машина с двумя моторами».	Уч. кабинет	Конкурс- выставка по защите работ
31	04	21	15.50- 16.30 16.45- 17.25	Конструирова ние и программиро вание	2	Разработка модели «Колесо обозрения».	Уч. кабинет	Выставка и анализ работ
32	04	28	15.50- 16.30 16.45- 17.25	Практическая работа	2	Конкурс конструкторск их идей.	Уч. кабинет	Конкурс- выставка по защите работ
33	05	12	15.50-	Практическая	2	Конкурс	Уч.	Конкурс-

			16.30 16.45- 17.25	работа		конструкторск их идей.	кабинет	выставка по защите работ
34	05	19	15.50- 16.30 16.45- 17.25	Практическая работа	2	Конкурс конструкторск их идей.	Уч. кабинет	Конкурс- выставка по защите работ
35	05	26	15.50- 16.30 16.45- 17.25	Практическая работа	2	Конкурс конструкторск их идей.	Уч. кабинет	Конкурс- выставка по защите работ

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575844

Владелец Кондрашкина Лидия Валентиновна

Действителен с 03.03.2021 по 03.03.2022