

Департамент образования Администрации г. Екатеринбурга
Управление образования Орджоникидзевского района г. Екатеринбурга
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 66

Принято:
Педагогический совет
Протокол № 10
от « 10 » 04 2021 г.

Утверждаю:
Директор МАОУ СОШ № 66
В.А. Митрофанов
Приказ № 178
от « 10 » 04 2021 г.



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

Автор-составитель:
Кислицина Наиля Алексеевна
педагог дополнительного образования

г. Екатеринбург, 2021

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее Программа) разработана на основании следующих нормативноправовых 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 ИТобразования 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 № 66.

Направленность программы: *техническая.*

Новизна и актуальность программы заключается в инженерной направленности обучения через изучение моделей, применяемых в настоящее время в промышленности и в быту роботов, которое к тому же базируется на изучении новых информационных технологий. Это способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества. Воплощение инженерного замысла в автоматизированные модели и проекты из конструктора Lego EV3 важно для школьников, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

Отличительной особенностью данной программы дополнительного образования детей от других подобных программ является использование образовательных конструкторов Lego EV3 (вместо Lego NXT) как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях робототехники. Простота построения модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяет детям в конце занятия

увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Педагогическая целесообразность программы «робототехника» заключается в следующем. В современных условиях конструктивно-техническая грамотность становится необходимостью, так как настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности наукоемких технологий. Следовательно, раннее привлечение детей к техническому творчеству в процессе конструирования движущихся моделей из конструкторов Lego является актуальным, отвечает интересам детей данной возрастной группы и может помочь им подготовиться к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире.

Цель программы: создание условий для формирования у подростков 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 и 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.

Организационные условия реализации программы

Программа «робототехника» рассчитана на обучающихся в возрасте от 10 лет.
Режим занятий: 1,5 часа x 3 раза в неделю, для каждой группы. Курс

рассчитан на 1 год занятий, объем занятий - 160 часов в год.

Основные формы проведения занятий - беседы, обсуждения, практические занятия, метод проектов, соревновательные элементы.

Основной формой является комбинированное занятие, включающее в себя организационный момент, повторение пройденного материала, введение нового материала, подведение итогов занятия. Так же программа курса включает групповые и индивидуальные формы обучения (в зависимости от темы занятия).

Формы обучения

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь подросткам 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 подростков 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 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.

Срок освоения программы: 1 год обучения (5-6 классы). Занятия проводятся с сентября по май. Объем программы: 160 часов аудиторных и внеаудиторных занятий – 4.5 часа в неделю.

Режим занятий. Занятия проходят 3 раза в неделю, по 1,5 академических часа.
Численный состав учебных групп определяется, исходя из имеющихся условий проведения образовательного процесса, согласно требованиям СанПиНа и составляет: 15 человек.

Программа разноуровневая, т.е. программа предоставляет всем обучающимся возможность занятий независимо от способностей и уровня общего развития, предполагает реализацию параллельных процессов освоения содержания программы на его разных уровнях углубленности, доступности и степени сложности, исходя из диагностики и стартовых возможностей каждого из участников рассматриваемой программы.

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

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
І РАЗДЕЛ. «Я КОНСТРУИРУЮ»					
1	Введение	4	2	2	Анкетирование
2	Мотор и ось	3	1	2	Сборка и анализ работ
3	Зубчатые колеса	8	2	6	Сборка и анализ работ
4	Коронное зубчатое колесо	9	3	6	Защита работ
5	Шкивы и ремни	9	2	7	Сборка и анализ работ
6	Червячная зубчатая передача	20	5	15	Анализ результатов испытаний
7	Кулачковый механизм	21	6	15	Анализ результатов испытаний.
8	Датчик расстояния	15	3	12	Анализ результатов испытаний.
9	Датчик наклона	15	3	12	Анализ результатов испытаний.
ІІ РАЗДЕЛ. «Я ПРОГРАММИРУЮ»					
1	Алгоритм. Блок "Цикл"	6	1	5	Анализ алгоритма
2	Блок "Прибавить к экрану"	3	1	2	Результат программирования
3	Блок "Вычесть из Экрана"	3	1	2	Результат программирования
4	Блок "Начать при получении письма"	3	1	2	Результат программирования

III РАЗДЕЛ. «Я СОЗДАЮ»					
1	Разработка модели «Танцующие птицы»	3	0.5	1.5	Демонстрация модели и сюжет
2	Творческая работа «Непотопляемый парусник»	3	1	2	
3	Свободная сборка	12	2	10	Конкурс по защите работ
4	Творческая работа «Футбол»	3	1	2	Футбольный турнир
5	Творческая работа «Непотопляемый парусник»	3	1	2	Демонстрация модели и сюжет
6	Творческая работа «Умный Дом»	4,5	1	3.5	Конкурс по защите работ
7	Разработка модели «Машина с двумя моторами»	3,5	1	2.5	Конкурс по защите работ
8	Разработка модели «Колесо обозрения»	3	1	2	Выставка работ
9	Конкурс конструкторских идей	3,5	1	2.5	Конкурс по защите работ
	Резерв	2,5		2.5	
	ВСЕГО:	160	40,5	119,5	

Содержание учебного плана

I РАЗДЕЛ. «Я конструирую» (1 04 час)

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. Мотор и ось. Техника безопасности

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.

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 «Обезьянкабарabanщица», организация оркестра обезьян-барabanщиц, 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 моделей.

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» (15 час)

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» (41 час)

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 «Ликиющие 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».

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:

- 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;
- основные 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 оснащенном 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 цветowego, 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

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.

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

1. Компьютер (процессор 2 ГГц или более мощный, оперативная память Гб и более, 2 Гб свободного места на жестком диске, 1 свободный USB порт)
2. Операционная система (Windows XP (32 бит), Vista (32/64 бит), за исключением StartedEdition, все с последними пакетами обновлений, MacOS X 10.6, 10.7 и 10.8 (только Intel) - с последними пакетами обновлений);
3. Базовый набор LEGO MINDSTORMS EV3 45544 - 4 набора.

В комплект входят:

- EV3 программируемый блок (арт. 45500);
- 2 больших двигателя (арт. 45502);
- 1 средний двигатель (арт. 45503);

- 2 датчика касания (арт. 45507);
- 1 датчик цвета (арт. 45506);
- 1 ультразвуковой датчик (арт. 45504);
- 1 датчик гироскопа (арт. 45505).

4. Ресурсный набор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3

В комплект входит 853 компонента, среди которых:

- колёса (малые, средние, большие);
- шестерёнки и элементы сцепления;
- соединительные детали;
- поворотные элементы;
- резинки и прокладки;
- детали для оформления;
- разные крепёжные элементы;
- пластиковый контейнер и планшеты для деталей.

5. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 EDU;

6. Проектор;

7. Боксы для хранения собранных и разобранных конструкций

8. Поля для соревнований.

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-legowedo/>
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 2021 -2022 учебный год

№ п/п	Сроки проведения занятий	Форма занятия	Часы	Тема	Форма контроля
1	2 неделя сентября	Беседа и практика	1,5	Вводное занятие. Игры на знакомство	Анкетирование
2	2 неделя сентября	Беседа и практика	1,5	Инструктаж по ТБ	Сборка и анализ работ
3	2 неделя сентября	Беседа и практика	1,5	Краткий обзор развития «робототехники» в России и за рубежом	Сборка и анализ работ
4	3 неделя сентября	Игра - соревнование	1,5	Мотор и ось	Защита работ
5	3 неделя сентября	Исследование механизмов	1,5	Мотор и ось	Результат программирования
6	3 неделя сентября	Исследование вариантов	1,5	Зубчатые колеса	Анализ результатов испытаний
7	4 неделя сентября	Исследование механизмов	1,5	Зубчатые колеса	Демонстрация и защита модели
8	4 неделя сентября	Исследование вариантов	1,5	Модель «Мельница»	Анализ результатов испытаний
9	4 неделя сентября	Исследование вариантов	1,5	Модель «Мельница»	Анализ результатов испытаний
10	5 неделя сентября	Дискуссия – сравнение элементов	1,5	Модель «Мельница»	Анализ результатов испытаний
11	5 неделя сентября	Исследование датчика расстояния	1,5	Коронное зубчатое колесо	Демонстрация и защита модели
12	5 неделя сентября	Исследование механизмов	1,5	Коронное зубчатое колесо	Анализ результатов испытаний
13	1 неделя октября	Игра	1,5	Модель «Вентилятор»	Анализ результатов испытаний
14	1 неделя октября	Игра	1,5	Модель «Вентилятор»	Демонстрация и защита модели
15	1 неделя октября	Исследование датчика наклона	1,5	Модель «Вентилятор»	Демонстрация и защита модели
16	2 неделя октября	Исследование механизмов	1,5	Модель «Вентилятор»	Анализ результатов испытаний
17	2 неделя октября	Игра	1,5	Шкивы и ремни	Анализ результатов испытаний

18	2 неделя октября	Дискуссия и программирование	1,5	Шкивы и ремни	Защита моделей
19	3 неделя октября	Беседа- практика	1,5	Модель «Гоночного автомобиля»	Демонстрация и защита модели
20	3 неделя октября	Дискуссия и программирование	1,5	Модель «Гоночного автомобиля»	Анализ алгоритма
21	3 неделя октября	Дискуссия и программирование	1,5	Модель «Гоночного автомобиля»	Результат программирования
22	4 неделя октября	Дискуссия и программирование	1,5	Модель «Гоночного автомобиля»	Результат программирования
23	4 неделя октября	Практическая работа	1,5	Червячная зубчатая передача	Результат программирования
24	4 неделя октября	Игра	1,5	Червячная зубчатая передача	Анализ результатов испытаний
25	5 неделя октября	Практическая работа	1,5	Червячная зубчатая передача	Анализ результатов испытаний
26	5 неделя октября	Практическая работа	1,5	Модель «Моста»	Демонстрация и защита модели
27	5 неделя октября	Игра	1,5	Модель «Моста»	Демонстрация и защита модели
28	2 неделя ноября	Дискуссия и конструирование	1,5	Модель «Моста»	Анализ результатов испытаний
29	2 неделя ноября	Конструирование и программирование	1,5	Модель «Моста»	Анализ результатов испытаний
30	2 неделя ноября	Конструирование и программирование	1,5	Червячная зубчатая передача	Защита моделей
31	3 неделя ноября	Конструирование и программирование	1,5	Червячная зубчатая передача	Демонстрация и защита модели
32	3 неделя ноября	Практическая работа	1,5	Разработка собственной модели	Анализ алгоритма
33	3 неделя ноября	Беседа и практика	1,5	Разработка собственной модели	Результат программирования
34	4 неделя ноября	Беседа и практика	1,5	Разработка собственной модели	Результат программирования
35	4 неделя ноября	Игра	1,5	Разработка собственной модели	Результат программирования
36	4 неделя ноября	Игра - соревнование	1,5	Кулачковый механизм	Оценка технической подготовленности
37	5 неделя ноября	Исследование механизмов	1,5	Кулачковый механизм	Анализ результатов испытаний
38	5 неделя ноября	Исследование вариантов	1,5	«Обезьянка - барабанщица»	Анализ результатов испытаний
39	5 неделя	Исследование	1,5	«Обезьянка - барабанщица»	Демонстрация и

	ноября	механизмов			защита модели
40	1 неделя декабря	Исследование вариантов	1,5	«Обезьянка - барабанщица»	Демонстрация и защита модели
41	1 неделя декабря	Исследование вариантов	1,5	Кулачковый механизм	Анализ результатов испытаний
42	1 неделя декабря	Дискуссия – сравнение элементов	1,5	Модель «Пушка»	Анализ результатов испытаний
43	2 неделя декабря	Исследование датчика расстояния	1,5	Модель «Пушка»	Защита моделей
44	2 неделя декабря	Исследование механизмов	1,5	Кулачковый механизм. Модель «Птица в гнезде»	Демонстрация и защита модели
45	2 неделя декабря	Игра	1,5	Кулачковый механизм. Модель «Птица в гнезде»	Анализ алгоритма
46	3 неделя декабря	Игра	1,5	Кулачковый механизм. Модель «Птица в гнезде»	Результат программирования
47	3 неделя декабря	Исследование характеристики датчика наклона	1,5	Кулачковый механизм. Разработка собственной модели	Результат программирования
48	3 неделя декабря	Исследование механизмов	1,5	Кулачковый механизм. Разработка собственной модели	Результат программирования
49	4 неделя декабря	Игра	1,5	Кулачковый механизм. Разработка собственной модели	Оценка технической подготовленности
50	4 неделя декабря	Дискуссия и программирование	1,5	Кулачковый механизм. Разработка собственной модели	Анализ результатов испытаний
51	4 неделя декабря	Беседа- практика	1,5	Датчик расстояния. Модель «Умная вертушка»	Анализ результатов испытаний
52	2 неделя января	Дискуссия и программирование	1,5	Датчик расстояния. Модель «Умная вертушка»	Демонстрация и защита модели
53	2 неделя января	Дискуссия и программирование	1,5	Датчик расстояния. Модель «Умная вертушка»	Демонстрация и защита модели
54	2 неделя января	Дискуссия и программирование	1,5	Датчик расстояния Модель «Вездеход Майло»	Анализ результатов испытаний
55	3 неделя января	Практическая работа	1,5	Датчик расстояния Модель «Вездеход Майло»	Анализ результатов испытаний
56	3 неделя января	Игра	1,5	Датчик расстояния Модель «Вездеход Майло»	Защита моделей
57	3 неделя января	Практическая работа	1,5	Датчик расстояния. Разработка собственной модели	Демонстрация и защита модели
58	4 неделя января	Практическая работа	1,5	Датчик расстояния. Разработка собственной модели	Анализ алгоритма
59	4 неделя января	Игра	1,5	Датчик расстояния. Разработка собственной модели	Результат программирования
60	4 неделя	Дискуссия и конструирование	1,5	Датчик расстояния. Разработка собственной модели	Результат программирования

	января				
61	1 неделя февраля	Конструирование и программирование	1,5	Датчик наклона. Модель «Вездехода Майло»	Анализ результатов испытаний
62	1 неделя февраля	Конструирование и программирование	1,5	Датчик наклона. Модель «Вездехода Майло»	Анализ результатов испытаний
63	1 неделя февраля	Конструирование и программирование	1,5	Датчик наклона. Модель «Вездехода Майло»	Демонстрация и защита модели
64	2 неделя февраля	Практическая часть	1,5	Датчик наклона. Модель «Кран»	Демонстрация и защита модели
65	2 неделя февраля	Беседа и практика	1,5	Датчик наклона. Модель «Кран»	Анализ результатов испытаний
66	2 неделя февраля	Беседа и практика	1,5	Датчик наклона. Модель «Кран»	Анализ результатов испытаний
67	3 неделя февраля	Игра	1,5	Датчик наклона. Модель «Самолета»	Защита моделей
68	3 неделя февраля	Игра - соревнование	1,5	Датчик наклона. Модель «Самолета»	Демонстрация и защита модели.
69	3 неделя февраля	Исследование механизмов	1,5	Датчик наклона. Модель «Самолета»	Анализ алгоритма
70	4 неделя февраля	Исследование вариантов	1,5	Датчик наклона. Разработка собственной модели	Результат программирования
71	4 неделя февраля	Исследование механизмов	1,5	Датчик наклона. Разработка собственной модели	Результат программирования
72	4 неделя февраля	Исследование вариантов	1,5	Датчик наклона. Разработка собственной модели	Анализ результатов испытаний
73	1 неделя марта	Исследование вариантов	1,5	Датчик наклона. Разработка собственной модели	Анализ результатов испытаний
74	1 неделя марта	Дискуссия – сравнение элементов	1,5	Алгоритм. Блок "Цикл"	Демонстрация и защита модели
75	1 неделя марта	Исследование датчика расстояния.	1,5	Алгоритм. Блок "Цикл"	Демонстрация и защита модели
76	2 неделя марта	Исследование механизмов	1,5	Алгоритм. Блок "Цикл"	Анализ результатов испытаний
77	2 неделя марта	Игра	1,5	Блок "Прибавить к экрану"	Анализ результатов испытаний
78	2 неделя марта	Игра	1,5	Блок "Прибавить к экрану"	Защита моделей
79	3 неделя марта	Исследование характеристик датчика наклона	1,5	Блок "Вычесь из экрана"	Демонстрация и защита модели
80	3 неделя марта	Исследование механизмов	1,5	Блок "Вычесь из экрана"	Анализ алгоритма

81	3 неделя марта	Игра	1,5	Блок "Начать при получении письма"	Результат программирования
82	1 неделя апреля	Дискуссия и программирование	1,5	Блок "Начать при получении письма"	Результат программирования
83	1 неделя апреля	Беседа- практика	1,5	Разработка модели «Танцующие птицы»	Анализ результатов испытаний.
84	1 неделя апреля	Дискуссия и программирование	1,5	Разработка модели «Танцующие птицы»	Анализ результатов испытаний
85	2 неделя апреля	Дискуссия и программирование	1,5	Творческая работа «Непотопляемый парусник»	Демонстрация и защита модели
86	2 неделя апреля	Дискуссия и программирование	1,5	Творческая работа «Непотопляемый парусник»	Демонстрация и защита модели
87	2 неделя апреля	Практическая работа.	1,5	Сборка на свободную тему	Анализ результатов испытаний
88	3 неделя апреля	Игра	1,5	Сборка на свободную тему	Анализ результатов испытаний
89	3 неделя апреля	Практическая работа	1,5	Сборка на свободную тему	Защита моделей
90	3 неделя апреля	Практическая работа	1,5	Творческая работа «Футбол»	Демонстрация и защита модели
91	4 неделя апреля	Игра	1,5	Творческая работа «Футбол»	Анализ алгоритма
92	4 неделя апреля	Дискуссия и конструирование	1,5	Свободная сборка	Анализ результатов испытаний.
93	4 неделя апреля	Конструирование и программирование	1,5	Творческая работа «Умный Дом»	Анализ результатов испытаний
94	1 неделя мая	Конструирование и программирование	1,5	Творческая работа «Умный Дом»	Демонстрация и защита модели.
95	1 неделя мая	Конструирование и программирование	1,5	Творческая работа «Умный Дом»	Демонстрация и защита модели
96	1 неделя мая	Дискуссия и конструирование	1,5	Разработка модели «Машина с двумя моторами»	Результат программирования
97	2 неделя мая	Конструирование и программирование	1,5	Разработка модели «Машина с двумя моторами»	Анализ результатов испытаний
98	2 неделя мая	Практическая часть	1,5	Разработка модели «Машина с двумя моторами»	Защита моделей
99	2 неделя мая	Практическая часть	1,5	Разработка модели «Колесо обозрения»	Демонстрация и защита модели.
100	3 неделя мая	Практическая часть	1,5	Разработка модели «Колесо обозрения»	Анализ алгоритма
101	3 неделя мая	Практическая часть	1,5	Свободная сборка	Результат программирования
102	3 неделя мая	Практическая часть	1,5	Свободная сборка	Результат программирования
103	4 неделя	Практическая	1,5	Конкурс конструкторских идей	Результат

	мая	часть			программирования
104	4 неделя мая	Практическая часть	1,5	Конкурс конструкторских идей	Результат программирования
105	4 неделя мая	Практическая часть	1,5	Конкурс конструкторских идей	Результат программирования
		Резерв	2,5		
		Итого:	160		

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575981

Владелец Митрофанов Василий Анатольевич

Действителен с 20.05.2022 по 20.05.2023