

Министерство образования и науки Самарской области
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской
области Школа-интернат № 2 для обучающихся с ограниченными
возможностями здоровья городского округа Жигулевск"

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
Протокол № 10 от «16» июня 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директором ГБОУ школы-интерната
№ 2 г.о. Жигулевск
_____ /Будинец А.Р./

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника»

направленность: техническая

Возраст обучающихся: 7 - 18 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Абдельнаби Е.В.,
педагог дополнительного
образования

г. Жигулёвск
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка	3
Учебный план	8
Учебно-тематический план части 1	10
Содержание первой части программы.....	13
Раздел 1 . Робототехнический набор Matatalab.....	13
Раздел 2. Образовательный конструктор Lego Education WeDo 2.0.....	15
Раздел 3. Робототехнический набор Robots Dream II.....	17
Учебно-тематический план части 2.....	19
Содержание второй части программы.....	22
Раздел 1. Образовательные конструкторы Lego Education SPIKE Prime.....	22
Раздел 2. Образовательный «Технология и основы механики».....	27
Раздел 3. Образовательный конструкторLego Mindstorms Education EV3.	29
Обеспечение программы.....	31
Материально-техническое оснащение программы.....	33
Список литературы.....	35

Пояснительная записка

Краткая аннотация

Дополнительная общеразвивающая программа составлена на основе результатов диагностики, полученных в процессе выявления причин, лежащих в основе трудностей, возникающих в ходе обучения учащихся детей с ОВЗ.

Большую роль в процессе учебной деятельности школьников, как отмечают психологи, играет уровень развития познавательных процессов: внимание, восприятие, воображение, память, мышление. Развитие и совершенствование познавательных процессов будет более эффективным при целенаправленной организованной работе, что повлечёт за собой и расширение познавательных возможностей детей. Одним из основных мотивов использования развивающих занятий является повышение творческо-поисковой активности детей, важное для учащихся, требующих специальной коррекционной работы, поскольку их отставание в развитии и, как следствие, пониженная успеваемость в большинстве случаев оказываются связанными именно с недостаточным развитием базовых психических функций. Введение дополнительных развивающих занятий имеет целью расширить учебный процесс и развить личностные качества ребенка, с применением школьного оборудования (интерактивная панель, планшеты/ноутбуки) и с использованием разных образовательных робототехнических конструкторов.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» - техническая.

Актуальность программы

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих разделную структуру. В настоящее время робототехника является одним из передовых направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий переплетаются с проблемами искусственного интеллекта. Роботы совершенствуются, а сфера их применения становится всё шире, сейчас они используются в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом промышленном производстве. Развитие автоматизированных систем и робототехники изменило не только деловую сферу нашей жизни. Идёт интенсивная разработка домашних и обслуживающих роботов. Во многих странах есть национальные программы по развитию именно STEM-образования, потому что место страны в мировой экономике в XXI веке будет определяться не количеством природных ресурсов, а уровнем самых передовых технологий, который определяется уровнем интеллектуального потенциала. STEM-образование является своеобразным мостом, соединяющим учебный процесс,

карьеру и дальнейшее развитие профориентации обучающегося. Инновационная образовательная концепция позволит на профессиональном уровне подготовить детей к технически развитому миру. Дополнительная общеразвивающая разделная программа «Робототехника» позволяет объединить конструирование и программирование в одном курсе и привить подрастающему поколению интерес к техническому творчеству. Использование LEGO - конструкторов повышает мотивацию детей к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусства и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Работа с данным конструктором формирует умение самостоятельно решать технические задачи (выбор материала, планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании). Программа носит личностно-ориентированный, профориентационный, практико-ориентированный характер.

Программа разработана с учётом следующих *законодательных нормативно-правовых документов*:

- Конвенцией ООН о правах ребёнка;
- Федеральным законом «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» от 24.07.98 г. № 124-ФЗ;
- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»
- КОНЦЕПЦИЕЙ РАЗВИТИЯ ДОД (утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 4.09.14 г. №1726-р)
- Постановлением Гл. гос. сан. врача РФ от 4.06.2014 г. №41 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ САНПИН 2.4.4.3172-14» (с изменениями на 27 октября 2020 года)
- Приказом Минпросвещения РФ от 9.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по ДОП»
- Приказом МОиН СО от 20.08.2019 № 262-од «Об утверждении Правил ПФДОД в Самарской области на основе сертификата ПФДОД, обучающихся по ДОП».

При разработке ПМО использованы методические рекомендации:

- Методические рекомендации по проектированию ДОП, направленные письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 г. №09-3242;
- Методические рекомендации по разработке ДОП (Приложение к письму Минобрнауки Самарской области 03.09.2015 №МО 16-09-01/826-ТУ);
- «Методические рекомендации по реализации адаптированных ДОП, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ОВЗ, включая детей-инвалидов, с учетом их образовательных потребностей» Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК – 641;
- Методические рекомендации по разработке и оформлению разделных ДООП, включенных в систему ПФДО.

Новизна данной программы состоит в том, что по форме организации образовательного процесса она является разноуровневой для разных возрастных категорий: каждая часть состоит из 3 разделов:

Первая часть программы подходит для обучения моделированию и программированию детей от 7 до 11 лет с помощью:

- первый раздел: робототехнического набора Matatalab;
- второй раздел: образовательного конструктора Lego Education WeDo 2.0.;
- третий раздел: робототехнического набора Robots Dream II;

Вторая часть программы подходит для обучения моделированию и программированию детей от 12 до 18 лет с помощью:

- первый раздел: образовательных конструкторов Lego Education SPIKE Prime;
- второй раздел: образовательного набора Lego Education «Технология и основы механики»;
- третий раздел: образовательного конструктора Lego Education Mindstorms EV3.

Отличительная особенность программы

Реализация программы осуществляется на основе конвергентного подхода. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Matatalab, Lego Education WeDo 2.0., Lego Education SPIKE Prime, Lego Education Mindstorms EV3, Lego Education «Технология и основы механики», Robots Dream II как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Простота построения модели в сочетании с большими конструктивными возможностями LEGO позволяют обучающимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. В процессе построения модели робота у ребенка вырабатывается умение решать проблемы из разных областей знаний: теории механики, радиоэлектроники, телемеханики, математики, информатики, физики, анатомии, психологии.

Работа с образовательными конструкторами позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Цель программы: формирование у обучающихся навыков конструирования, программирования и тестирования различных моделей роботов.

Задачи программы:

Образовательные:

- познакомить обучающихся с историей развития LEGO конструирования;
- сформировать базовые навыки технического конструирования;
- познакомить с комплектами набора Matatalab, конструкторов Lego Education WeDo 2.0., Lego Education SPIKE Prime, Lego Education Mindstorms EV3, Lego Education «Технология и основы механики», набора Robots Dream II;
- познакомить с основами автономного программирования;
- обучить основам программирования в среде Scratch и в среде Lego Mindstorms EV3;
- познакомить со средой программирования;
- научить собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;
- сформировать навыки работы с датчиками и двигателями;
- сформировать навыки программирования;
- развивать навыки решения базовых задач робототехники;
- развивать умение получения информации из различных источников и использования её для достижения цели;
- углубить знания о таких профессиях, как инженер, программист.

Коррекционно-развивающие:

- развивать логическое и пространственное мышление, наблюдательность, внимание, память;
- развивать умение самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, умение находить новые решения;
- развивать умение организовывать и выполнять различные творческие работы по созданию технических изделий.

Воспитательные:

- сформировать умение работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;
- развивать навыки коммуникативной компетенции: навыки сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- прививать ответственное отношение к выполнению задания.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 7 - 18 лет.

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год, объем – 68 часов.

Формы организации деятельности: групповая, парная, индивидуальная.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 40 минут.

Наполняемость учебных групп: не более 12 человек.

Особенности организации образовательной деятельности

Программа может реализовываться в разновозрастных группах через систему учебного материала и контрольных заданий трёх уровней сложности (стартовый, базовый, продвинутый).

Программа предусматривает возможность выбора обучающимися содержания образования, режима и темпа обучения с учетом их потребностей и возможностей через построение индивидуального образовательного маршрута или разработку индивидуального учебного плана.

При реализации программы соблюдается организационная система проведения инструктажей по технике безопасности и охране труда.

Занятия проводятся в специально оборудованном учебном кабинете.

Планируемые результаты

Образовательный потенциал программы позволит сформировать у обучающихся следующие компетенции:

Личностные:

- свободное сотрудничество в коллективе, малой группе (в паре), участие в беседе, обсуждении;
- ответственное выполнение заданий;
- осознание важности здорового и безопасного образа жизни;
- сформированность учебной мотивации, осознанность учения и личной ответственности.

Предметные результаты:

- знание правил безопасной работы с конструкторами;
- знание основных компонентов конструкторов;
- владение основами автономного программирования;
- владение основами программирования Scratch;
- знание конструктивных особенностей различных моделей, сооружений и механизмов;
- знание компьютерной среды, включающей в себя графический язык программирования;
- знание основных алгоритмических конструкций;
- владение основными этапами технологии STEM и EV3.
- умение программировать модели, работать с датчиками и двигателями;
- умение собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу.

Метапредметные:

- владение навыками технического конструирования;
- применение навыков логического и пространственного мышления, наблюдательности, внимательности в процессе творческой деятельности;
- умение самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, уметь находить новые решения;
- умение работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;
- умение получать информацию из различных источников и использования её для достижения цели;
- умение создавать технические изделия в области знаний настоящей программы.

Регулятивные:

- умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей;
- умение составлять план действия на уроке с помощью учителя;
- умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.

Учебный план

№п/п	Наименование	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
Часть 1				
1	Раздел 1. Робототехнический набор Matatalab.	20	3	17
2	Раздел 2. Образовательный конструктор Lego Education WeDo 2.0.	30	2	28
3	Раздел 3. Робототехнический набор Robots Dream II.	18	1	17
Итого:		68	6	62
Часть 2				
1	Раздел 1. Образовательные конструкторы Lego Education SPIKE Prime.	24	2	22
2	Раздел 2. Образовательный набор Lego Education «Технология и основы механики».	22	1	21
3	Раздел 3. Образовательный конструктор Lego Education Mindstorms EV3.	22	2	20
Итого:		68	5	63

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

При реализации программы проводится входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль усвоения пройденного материала учащимися.

Входной контроль проводится при зачислении ребёнка на обучение по программе с целью определения наличия специальных знаний и компетенций в соответствующей образовательной области для установления уровня сложности освоения программы.

Входной контроль проводится в форме собеседования.

Текущий контроль проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике. Текущий контроль может быть реализован посредством следующих форм: наблюдение, индивидуальные беседы, тестирование, творческие работы, проблемные (ситуативные) задачи, практические работы и т. д. Комплексное применение различных форм позволяет своевременно оценить, насколько освоен учащимися изучаемый материал, и при необходимости скорректировать дальнейшую реализацию программы.

Промежуточный контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материала. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение, участие в мероприятиях, конкурсах.

На каждом занятии педагог использует взаимоконтроль и самоконтроль.

Формы контроля качества образовательного процесса

- беседа;
- опрос;
- самостоятельная/практическая работа;
- педагогическое наблюдение;
- внутренние соревнования.

Уровни освоения программы

Стартовый уровень:

- удовлетворение познавательного интереса обучающихся;
- знакомство с конструкторами;
- формирование первоначальных умений и навыков конструирования различных моделей.

Базовый уровень:

- личностное самоопределение и самореализация по выбранному направлению деятельности;
- развитие технических способностей;
- ознакомления с азами алгоритмизации при планировании поведения робота навыки; самостоятельного сбора модели различного типа и ее программирование.

Продвинутый уровень:

- развитие технической компетентности обучающихся в выбранной образовательной области; изучение технологии EV3;
- формирование навыков на уровне практического применения полученных знаний и умений на практике и жизни, занятиях в школе.

Каждый ребёнок при зачислении на обучение по дополнительной общеразвивающей отдельной программе «Робототехника» проходит входной контроль, по результатам которого педагог определяет наличие специальных знаний и компетенций в образовательной области программы. Процедура входного контроля позволяет ребёнку при желании начать обучение по программе с базового или продвинутого уровня. Переход с одного уровня на другой осуществляется по результатам личных образовательных достижений обучающегося в процессе освоения программы. Для повышения мотивации обучающихся в творческом объединении используется система стимулирующего поощрения за достижения, которая позволяет педагогу сохранять познавательный интерес обучающихся на высоком уровне, ставить образовательные задачи на перспективу развития личности

каждого учащегося и творческого объединения, добиваться продуктивных результатов.

Учебно-тематический план части 1.

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Форма контроля
		Практика	Теория	Всего	
Раздел 1. Робототехнический набор Matatalab.					
1	Техника безопасности, ознакомление с составом набора. Запоминание элементов. Начинаем программировать.	1	1	2	Беседа/Наблюдение/опрос/
2	Лабиринты. Препятствия и флаги. Создание лабиринтов со стартом и финишем.	1	1	2	Практич. работа/ Наблюдение
3	Карты. Картографическая сетка.	1	1	2	Практич. работа/ Наблюдение
4	Углы и ноты.	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
5	Пятиконечная звезда. Свободное творчество.	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
6	Путешествие по миру программирования. Последовательность кодов.	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
7	Создаем мелодии.	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
8	Увлекательные истории карты.	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
9	Рисуем при помощи пера.	2	-	2	Практич. работа/

					Наблюдение
10	Продвинутые программные блоки. Создаем интересные проекты.	2	-	2	Практич. работа/ Внутренние соревнования
Итого		17	3	20	

Раздел 2. Образовательный конструктор Lego Education WeDo 2.0.

Технология.

1	Техника безопасности. Знакомство с конструктором	-	1	1	Беседа/Наблюдение/
2	Знакомство с программной средой	-	1	1	Беседа/Наблюдение/опрос/

Микроэлектроника

3	Создание научного вездехода «Майло»	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
---	-------------------------------------	---	---	---	--------------------------------

Мехатроника

4	Исследовательский проект «Тяга»	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
5	Исследовательский проект «Скорость»	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
6	Исследовательский проект «Прочность конструкции»	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
7	Поиск проектного решения на тему «Метаморфоз лягушки»	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
8	Поиск проектного решения на тему «Растения и опылители»	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
9	Проект по моделированию реальности «Защита от наводнения»	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
10	Проект по моделированию	2	-	2	Практич.

	реальности «Спасательный десант»				работа/ Наблюдение
11	Проект по моделированию реальности «сортировка отходов»	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
Исследовательские проекты с открытым решением					
12	Проекты на разработку прототипа	6	-	6	Практич. работа/ Внутренние соревнования
13	Проекты на моделирование репрезентации	4	-	4	Практич. работа/ Внутренние соревнования
Итого		28	2	30	
Раздел 3. Робототехнический набор Robots Dream II.					
1	Техника безопасности, ознакомление с составом набора.	-	1	1	Беседа/Наблю дение/опрос/
2	«Получаем электроэнергию»	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
3	«Ходьба на двух ногах»	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
4	«Изменение скорости»	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
5	«Прыг - скок»	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
6	«Ходьба на четырех ногах»	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
7	«Другие способы перемещения»	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение

8	Конструирование заданных моделей роботов	2	-	2	Практич. работа/ Внутренние соревнования
9	Конструирование заданных моделей роботов	2	-	2	Практич. работа/ Внутренние соревнования
10	Конструирование заданных моделей роботов	2	-	2	Практич. работа/ Внутренние соревнования
Итого		17	1	18	

Содержание первой части программы.

Раздел 1 . Робототехнический набор Matatalab.

Matatalab - это игровая лаборатория для детей от 5 лет, предназначенная для развития логических и творческих способностей. Развивают логическое мышление в увлекательной игровой форме, учат основам программирования без применения компьютера и мобильных устройств, музыке, рисованию, технологиям.

1. Техника безопасности, ознакомление с составом набора. Запоминание элементов. Начинаем программировать.

Теория. Организация рабочего места. Техника безопасности, правила работы с набором, ознакомление с составом набора Matatalab. Просмотр видеоролика. Обсудить, что такое отправка сообщения. Обсудить значение и цель каждой категории блоков. Обсудить путешествие по карте, использование блоков и флагов.

Практика. Узнать значение и цель каждой категории блоков. Отправление и получение сообщений. Блоки, препятствия и пункт назначения. Рассортировать карточки и препятствия по категориям. Рисование одного из этапов прохождения карты в тетрадах.

2. Лабиринты. Препятствия и флаги. Создание лабиринтов со стартом и финишем.

Теория. Обсудить с обучающимися варианты лучшего маршрута движения от старта к финишу. Объяснить как расставить препятствия для создания лабиринта. Объяснить, как нарисовать свой лабиринт на листе ватмана на карте MatataLab.

Практика. Научить использовать программные блоки для прохода по лабиринту. Поставить флаг в другом месте карты для обозначения конечной точки или финиша. Использовать короткую историю о путешествии робота по лабиринту.

Обучающиеся должны использовать препятствия или барьеры для того, чтобы создавать лабиринты на карте. Они должны будут расположить блоки на панели управления таким образом, чтобы робот смог пройти лабиринт. Пластиковые цветные флаги будут выступать в качестве стартовой и конечной точек маршрута. Затем обучающиеся должны составить небольшой рассказ о том, как робот проходил лабиринт.

3. Карты. Картографическая сетка.

Теория. Рассказать о различных типах карт и о том, как используется сетка с той или иной картой. Объяснить, как создать карты, у которых размер квадрата сетки будет совпадать с размером квадрата сетки карты MatataLab.

Практика. Создать карты, у которых размер квадрата сетки будет совпадать с размером квадрата сетки карты MatataLab. Создать маршрут движения робота от одной координаты к другой, используя только программные блоки движения.

4. Углы и ноты.

Теория. Узнать о рисовании музыки.

Практика. Нарисовать кошку, используя программные блоки MatataLab и карточку треугольника из набора карточек для рисования. Создать фигуры при помощи программных блоков MatataLab. Создать звуки и мелодии, используя музыкальные блоки MatataLab. Перенести фигуры на лист ватмана и раскрасить их, чтобы получилась картина.

5. Пятиконечная звезда. Свободное творчество.

Теория. Поговорить об углах и пересечениях.

Практика. Создать звезды, используя программные блоки MatataLab, указанные в карточке рисунка со звездой. Создать фигуры при помощи программных блоков MatataLab. Создать звуки и мелодии, используя музыкальные блоки MatataLab. Перенести фигуры на лист ватмана и раскрасить их, чтобы получилась картина района.

6. Путешествие по миру программирования. Последовательность кодов.

Практика. Создать кузов гоночной машины и трассу, программные блоки. Попробовать различные варианты угловых блоков и внести изменения в свой код.

7. Создаем мелодии.

Теория. Показать детям блок и мелодий. Спросит у детей разницу между шумом и мелодией.

Практика. Запрограммировать робота воспроизведение мелодий. Создать звуки, из которых будет состоять их мелодия.

8. Увлекательные истории карты.

Теория. Объяснить принцип использования карты и координатной сетки. Рассказать, как написать историю о путешествии робота.

Практика. Создать координатную сетку и код. Написать и разыграть свою историю путешествия робота.

9. Рисуем при помощи пера.

Теория. Объяснить принцип работы продвинутых блоков MatataLab для создания различных форм и фигур.

Практика. Запрограммировать робота на рисование различных геометрических фигур. Рассказать детям, что сегодня они будут программировать

роботана геометрические Фигуры. Зарисовать фигуры и показать друг другу.

10. Продвинутое программные блоки. Создаем интересные проекты.

Теория. Узнать о значении и функции «продвинутых программных блоков». Попробовать использовать блоки функций, циклические и числовые блоки. Рассказать детям, что такое проект, предложить несколько тем.

Практика. Создать собственную настольную игру и запрограммировать робота на её прохождения. Создать проект и придумать историю к нему.

Раздел 2. Образовательный конструктор Lego Education WeDo 2.0.

Конструктор LEGO Education WeDo 2.0 дает ученикам возможность сделать сборку робота и запрограммировать простые модели LEGO через приложения в компьютере. С помощью межпредметной проектной деятельности, включающей проектирование, конструирование и программирование робототехнических моделей, ученики начинают понимать, как соотносится реальная жизнь и абстрактные научные теории и факты. Благодаря использованию ориентированных на ключевые предметы естественно-научного цикла начальной школы учебных материалов, We Do 2.0 помогает ученикам научиться задавать правильные вопросы и делать правильные выводы об окружающем их мире. Ученики учатся определять проблемы, работать сообща, находя уникальные решения и каждый урок совершая новые открытия.

Технология

1. Техника безопасности. Знакомство с конструктором.

Теория. Правила техники безопасности и поведения в кабинете робототехники. Правила организации рабочего пространства при работе с конструктором. Знакомство детей с основными деталями конструктора (комплектация, название, назначение).

Практика. Сортировка и ревизия конструктора. Создание простых конструкций. Закрепление новых знаний в игровой форме.

2. Знакомство с программной средой.

Теория. Знакомство с интерфейсом программы. Пиктограммы команд и их назначение. Основы построения программы. Изучение раздела «документирование».

Практика. Стандартные алгоритмы в среде Lego Wedo 2.0. Записи первых впечатлений.

Микроэлектроника

3. Создание научного вездехода «Майло»

Теория. Создание прототипа вездехода, для исследования мест не доступных для человека (изучение способов при помощи, которых ученые и инженеры могут использовать вездеход). Основные термины темы. Понятие простого механизма. Его составных элементов. Устройство беспроводной связи Bluetooth. Изучение электронных компонентов конструктора (смартХаб, мотор, датчики).

Практика. Сборка научного вездехода «Майло» по алгоритму, работа с датчиком расстояния и наклона. Составление программы в среде Lego Wedo 2.0. Документирование. Обмен результатами.

Мехатроника

4. Исследовательский проект «Тяга».

Теория. Создание пилотной ситуации через элемент конструктора коническая шестерня. Коническая зубчатая передача. Трение. Сила тяги. Исследование результата действия уравновешенных и неуравновешенных сил на движение объекта.

Практика. Создание модели «Робот-тягач» с модулем колебаний. Составление программы. Документирование проекта. Обмен результатами.

5. Исследовательский проект «Скорость».

Теория. Создание пилотной ситуации через элемент конструктора: шкив. Система шкивов. Скорость. Ускорение. Изучение факторов, которые могут увеличить скорость автомобиля, для прогнозирования дальнейшего движения.

Практика. Создание модели «Гоночный автомобиль» с системой шкивов. Составление программы. Документирование проекта. Обмен результатами.

6. Поиск проектного решения на тему «Метаморфоз лягушки».

Теория. Как лягушки изменяются в течение своей жизни? Основные термины темы.

Практика. Создание модели «Метаморфоз лягушки». Составление программы. Документирование проекта. Обмен результатами.

7. Поиск проектного решения на тему «Растения и опылители».

Теория. Какой вклад животные вносят в жизненные циклы растений? Основные термины темы. Взаимосвязь в природном сообществе. Планировка собственных конструкций.

Практика. Создание модели «Пчела и цветок». Составление программы. Испытание собственных конструкций. Документирование проекта. Обмен результатами.

8. Исследовательский проект «Прочность конструкции».

Теория. Как устроены устойчивые к землетрясению конструкции? Поршень. Прототип. Основные термины темы.

Практика. Создание модели «Симулятор землетрясений». Составление программы. Документирование проекта. Обмен результатами.

9. Проект по моделированию реальности «Защита от наводнения».

Теория. Как можно уменьшить воздействие воды на изменение поверхности земли? Основные термины темы. Автоматизация конструкции.

Практика. Создание модели «Паводковый шлюз». Составление программы. Документирование проекта. Обмен результатами.

10. Проект по моделированию реальности «Спасательный десант».

Теория. Как организовать спасательную операцию после опасного погодного явления? Основные термины темы. Передача движения. Снижение отрицательного воздействия последствий опасного погодного явления на людей, животных и среду.

Практика. Создание модели «Спасательный вертолет». Составление программы. Проектирование собственной модели для десантирования или спасения. Документирование проекта. Обмен результатами.

11. Проект по моделированию реальности «Сортировка отходов»

Теория. Как вы думаете, для чего нужна сортировка отходов? (организация обсуждения) Основные термины темы. Перенос нагрузки.

Практика. Создание модели «Грузовик для переработки отходов». Составление программы. Внесение изменений в конструкцию. Документирование проекта. Обмен результатами.

Исследовательские проекты с открытым решением

12. Проекты на разработку прототипа

Теория. Обсуждение и выбор темы проекта(ов): «Исследование космоса», «Предупреждение об опасности», «Очистка океана», «Мост для животных», «Перемещение предметов». Сбор и анализ материала по выбранной теме. Обращение к разделу «Библиотека проектирования».

Практика. Проектирование моделей по выбранной теме. Программирование. Изменение. Документирование. Представление своей модели.

13. Проекты на моделирование репрезентации

Теория. Обсуждение и выбор темы проекта(ов): «Хищник и жертва», «Язык животных», «Экстремальная среда обитания». Сбор и анализ материала по выбранной теме. Обращение к разделу «Библиотека проектирования».

Практика. Проектирование моделей по выбранной теме. Программирование. Изменение. Документирование. Представление своей модели.

Раздел 3. Робототехнический набор Robots Dream II.

Robots Dream II – многоуровневая образовательная система, позволяющая осуществить плавный переход от конструирования и моделирования роботов к изучению основ программирования роботов, применения датчиков и устройств управления роботов. Разрабатываемые модели роботов могут применяться в учебном и игровом процессе, а также в соревновательной деятельности в области робототехники. Robots Dream (уровень 1 и 2) - набор начального уровня, предназначенный для изучения и преподавания самых основ робототехники. Конструирование роботов, изучение базовых принципов работы механизмов и основ кинематики. Сборка моделей 2-ногих и 4х-ногих шагающих роботов, приводимых в движение электродвигателем.

1. Техника безопасности, правила работы с набором, ознакомление с составом набора.

Теория. Техника безопасности, правила работы с набором, ознакомление с составом набора. Просмотр видеоролика.

2. «Получаем электроэнергию»

Практика. Развивать умение строить объёмные конструкции, по схеме к конструктору; учить анализировать особенности постройки; формировать навыки работы с вращательными элементами; развивать навыки групповой работы.

3. «Ходьба на двух ногах»

Практика. Познакомить с основами законов движения механизмов; методами стандартных и нестандартных измерений; закреплять навыки сборки

сложных деталей; развивать умения оценивать полученные результаты; развивать воображение и мышление через обыгрывание игрушек.

4. «Изменение скорости»

Практика. Знакомство с принципом работы механизмов, с использованием зубчатых колес. Где и для чего используются зубчатые колеса. Моделирование простейшего механизма. Конструирование и испытание модели демонстрирующие возможности зубчатых колес: уменьшение и увеличение скорости вращения, зацепление под углом. Закрепить понятие ведущее зубчатое колесо, ведомое зубчатое колесо, зацепляться.

5. «Прыг - скок»

Практика. Познакомить с явлением и понятием «трение», с ременной передачей; развивать мелкую моторику рук через сборку мелких деталей; развивать умения оценивать полученные результаты; развивать способности конструировать игрушки.

6. «Ходьба на четырех ногах»

Практика. Познакомить с основами законов движения механизмов; методами стандартных и нестандартных измерений; закреплять навыки сборки сложных деталей; развивать умения оценивать полученные результаты; развивать воображение и мышление через обыгрывание игрушек.

7. «Другие способы перемещения»

Практика. Познакомить с понятием и методами измерения, вращения; продолжать изучать возможности сочетания материалов; познакомить с передаточными механизмами; развивать умения оценивать полученные результаты; развивать навыки и способности придумывать игры.

8. «Конструирование заданных моделей роботов»

Практика. Конструирование заданных моделей роботов: «Энергия, которая движет роботами», «Просмотр объектов через отражение света», «Звуковые развороты». Научить самостоятельно преобразовывать детали с целью изучения их свойств в процессе создания конструктивных образов. Закрепить интерес к конструированию и конструктивному творчеству.

9. «Конструирование заданных моделей роботов»

Практика. Конструирование заданных моделей роботов: «Как быстро я работаю?», «Экономия энергии?», «Прокатные роботы и шагающих роботов», «Внезапные остановки». Научить самостоятельно преобразовывать детали с целью изучения их свойств в процессе создания конструктивных образов. Закрепить интерес к конструированию и конструктивному творчеству.

10. «Конструирование заданных моделей роботов»

Практика. Конструирование заданных моделей роботов: «При изменении скорости», «Когда сила встречается с силой», «Перемещается при выполнении условия», «Воображать!». Учить строить модель с подъемным механизмом, читать схему конечного изображения. Развивать логическое мышление, мелкую моторику рук. Учить работать в паре. Активизировать в речи детей знакомые термины

Учебно-тематический план части 2.

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			
		Практика	Теория	Всего	Форма контроля
Раздел 1. Образовательные конструкторы Lego Education SPIKE Prime.					
1	Техника безопасности. Конструктор и его программное обеспечение.	-	1	1	Беседа/Наблюдение
2	Знакомство с аппаратной и программной частью решения.	-	1	1	Беседа/Наблюдение/опрос/
Отряд изобретателей.					
3	Помогите!	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
4	Кто быстрее?	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
5	Суперуборка	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
6	Устраните поломку	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
Запускаем бизнес					
7	Следующий заказ	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
8	Неисправность	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
9	Система слежения	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
10	Безопасность прежде всего! Еще безопаснее!	2	-	2	Практич. работа/

					Наблюдение
Полезные приспособления					
11	Брейк-данс	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
12	Дождь или солнце?	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
13	Скорость ветра	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
14	Забота о растениях	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
К соревнованиям готовы					
15	Учебные соревнования	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
16	Собираем Продвинутую приводную платформу	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
17	Мой код, наша программа.	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
18	Время обновления.	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
19	К выполнению миссии готовы!	2	-	2	Практич. работа/ Внутренние соревнования
Итого		22	2	24	
Раздел 2. Образовательный набор Lego Education «Технология и основы механики».					
1	Техника безопасности, ознакомление с составом набора.	-	1	1	Беседа/опрос/

2	Простые механизмы. Теоретическая механика	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
3	Силы и движение. Прикладная механика	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
4	Средства измерения. Прикладная математика	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
5	Энергия. Использование сил природы	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
6	Моторы.	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
7	Творческие задания	12	-	12	Практич. работа/ Внутренние соревнования
Итого		21	1	22	

Раздел 3. Образовательный конструктор Lego Mindstorms Education EV3.

1	Техника безопасности. Основы конструирования.	-	1	1	Беседа/опрос/
2	Обзор среды программирования.	-	1	1	Практич. работа/ Наблюдение
3	Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
4	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
5	Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение
6	Структура «Переключатель».	1	-	1	Практич. работа/ Наблюдение

7	Работа с датчиками.	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
8	Программирование движения по линии.	2	-	2	Практич. работа/ Наблюдение
9	Разработка конструкций роботов.	10	-	10	Практич. работа/ Внутренние соревнования
Итого		20	2	22	

Содержание второй части программы.

Раздел 1. Образовательные конструкторы Lego Education SPIKE Prime.

LEGO Education SPIKE Prime – образовательный набор, в основу методики которого положен передовой STEAM-подход к образованию. Он подразумевает интеграцию математики, естественных и инженерных наук, а также применение полученных знаний на практике. Набор позволяет строить алгоритмы с помощью блок-схем и любоваться, как картинка на экране превращается в движения и действия. Для современных школьников важна наглядность и WOW-эффект, и SPIKE Prime является приманкой, которая может увлечь детей программированием и точными науками.

1. Техника безопасности. Конструктор и его программное обеспечение.

Теория: Беседа о технике безопасной работы и поведении в кабинете. Вводный и первичный инструктаж на рабочем месте для обучающихся. Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения. Просмотр вступительного видеоролика.

Практика: Правила работы с набором-конструктором и программным обеспечением. Основные составляющие среды конструктора. Сортировка и хранение деталей конструктора в контейнерах набора. Тестовое практическое творческое задание.

2. Знакомство с аппаратной и программной частью решения.

Теория: Изучение набора, основных функций Lego деталей и программного обеспечения конструктора. Электронные компоненты конструктора. Начало работы. Создание смайликов Lego. Сборка модулей (средние и большой мотор, датчики расстояния, цвета и силы). Изучение причинно-следственных связей.

Практика: Учим роботов двигаться.

Отряд изобретателей.

3. Помогите!

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Датчик цвета предмета. Обсуждение подпрограмм. Междисциплинарные понятия: причинно-следственная связь. Подготовка списка всех возможных задач Кики, использующих новые звуки.

Практика: Конструирование модели собачки Кики. Экспериментирование и создание собственного решения, изменение базовой модели, которая подходит для темы проекта. Работа в парах. Обмен результатами с использованием документации исследований в поддержку своих изысканий и идей.

4. Кто быстрее?

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение с учащимися методов, которые они использовали, чтобы увеличить скорость перемещения блохи. Обсуждение «Что такое прототип?». Междисциплинарные понятия: причинно-следственная связь, шаблоны.

Практика: Конструирование модели блохи, ее программирование. Разработка прототипа с дополнительными лапками, с помощью которых блоха перемещалась бы быстрее (колеса использовать нельзя). Оптимизация модели перед финальной гонкой.

5. Суперуборка.

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение с учащимися результатов испытаний. Понятие весовых коэффициентов.

Практика: Конструирование устройства управления и два захвата. Запуск программы, чтобы понять, как работают захваты. Захват предметов одинакового веса, но разного размера (Испытание № 1). Захват предметов одинакового размера, но разного веса (Испытание № 2). Внесение результатов испытаний в таблицу.

6. Устраните поломку.

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Понятие «станок с ЧПУ». Обсуждение обнаруженных неполадок и разработанных решений для их устранения. Поиск учащимися собственных решений.

Практика: Сборка станка с ЧПУ (станок не должен функционировать). Запуск программы, выявление и устранение неполадки. Фиксация выявленных неполадки способов их устранения. Усовершенствование станков с ЧПУ, путем внесения необходимых изменений в его конструкцию и (или) программу.

Запускаем бизнес.

7. Следующий заказ.

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Просмотр видео, чтобы изучить все действия робота. Обсуждение эффективности работы программы от точности написанного псевдокода. Обсуждение декомпозиции задач.

Практика: Сборка модели робота службы контроля качества (детектор идей и голова робота). Запуск программы, чтобы убедиться, что робот работает правильно. Использование предоставленного псевдокода для написания новой подпрограммы. Самостоятельная запись псевдокода и новых подпрограмм.

8. Неисправность.

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение методов поиска ошибок. Работа с «Карточками ошибок».

Практика: Конструирование транспортировочной тележки. Запуск программы. Обнаружение в программе нескольких ошибок, которые необходимо исправить. Подготовка списка всех найденных ошибок. Написание собственной программы, выполняющей которую тележка бы двигалась по определенному пути. Документирование изменений и улучшения программы.

9. Система слежения.

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Понятия «двухкоординатное отслеживание», «траектория», «шаблон».

Практика: Конструирование устройства для отслеживания. Воспроизведение подпрограмм, чтобы убедиться, что все работает исправно. Объединение подпрограмм для написания единой программы для движения по определенной траектории на листе бумаги. Разработка еще одной программы на основании уже имеющегося кода, внося необходимые изменения в параметры. Трансформация Устройства отслеживания в Картограф.

10. Безопасность прежде всего!

1. Теория: Объяснение целей и задач занятия. Информационная панель. Способы испытаний и ремонта различных устройств. Обсуждение, как можно использовать условные операторы, чтобы сделать сейфовую ячейку еще более защищенной от взлома. Персонализация путем внесения изменений в световую матрицу и звуковой файл. Понятия «условие», «булево значение», «шифрование», «чувствительность к регистру».

Практика: Конструирование сейфовой ячейки. Запуск программы и наблюдение, как работает замок. Дополнительная защита сейфовой ячейки через добавление в программы условных операторов.

2. Теория: Еще безопаснее! Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение, каким образом и когда следует использовать условные операторы AND и OR. Функция NOT. Оценка надежности пароля. Понятие «объединенный условный оператор». Понятия «условие», «булево значение», «шифрование», «чувствительность к регистру».

Практика: Конструирование Супербезопасной сейфовой ячейки. Запуск программы и наблюдение, как работает замок. Защита Супербезопасных сейфовых ячеек, через добавление в программы условных операторов. Использование датчиков (расстояния, силы).

Полезные приспособления.

ШБрейк-данс.

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Здоровый образ жизни и регулярные физические упражнения в жизни. Понятие «синхронность движений», «часть и целое», «полиметрический ритм». Моторы и ультразвуковой датчик.

Практика: Сборка модели Робота-танцора. Экспериментирование с настройками времени, чтобы синхронизировать движение ног с миганием индикатора на Хабе. Добавление движений для рук Робота-танцора. Добавление звукового ритма. Программирование на движение с регулярными интервалами.

12. Дождь или солнце?

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Данные облачного хранилища. Обсуждение: какие облачные данные можно использовать для управления

результатами выполнения программы; что произойдёт, если модуль прогноза погоды будет настроен на отображение погоды в другой стране или городе.

Практика: Сборка модели Работа-синоптика. Запуск программы (с указанием города). Дополнение программ условным оператором IF ELSE, чтобы синоптик сообщал, когда на улице идет дождь. Написание программы, выполняя которую Синоптик рассказывал бы о погоде на ближайшие 5 часов. Запись прогнозов Синоптика в таблицу. Сравнение фактических сведений с прогнозом. Поиск информации о текущей погоде в других городах (на веб-сайтах погодных сервисов или в специальных приложениях).

13. Скорость ветра.

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Беседа о ветре (что можно, а что нельзя делать в ветреные дни, например, запускать дрон или бумажного змея, играть в футбол или бейсбол, устраивать вечеринки на открытом воздухе). Различные виды классификации скоростей ветра. Объяснение, каким образом в данной модели отображаются данные, полученные из облачных хранилищ, и как модель отражает шкалу Бофорта. Примеры различных способов измерения скорости ветра.

Практика: Сборка индикатора ветра. Запуск программы (для правильной работы программы необходимо указать город). Добавление в программы дополнительных условных операторов IF ELSE, чтобы учитывать различную скорость ветра по шкале Бофорта. Написание программы для отображения направления ветра (например, с помощью стрелок на световой матрице).

14. Забота о растениях.

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Калибровка индикатора уровня полива томатов. Обсуждение особенностей выращивания разных овощей, их потребности и различия. Беседа: период роста овощей, почему в некоторых регионах нельзя выращивать овощи круглый год? что такое пропорциональное отношение?

Практика: Сборка модели индикатора полива томатов. Запуск программы (для правильной работы программы необходимо указать город). Вычисление расстояния, на которое следует переместить указатель в зависимости от прогнозируемого количества осадков. Отображение прогноза температуры на следующую неделю.

К соревнованиям готовы.

15. Учебные соревнования

1: Катаемся. *Теория:* Объяснение целей и задач занятия. Гироскопический датчик. Изучение разных аспектов движения Тренировочной приводной платформы, используя различные подпрограммы. Беседа: что такое псевдокод и как его можно использовать для планирования программ. Обсуждение тактики учащихся, используемую в их любимом виде спорта; перечисление всех движений, которые, по их мнению, может выполнять Приводная платформа. *Практика:* Сборка Тренировочной приводной платформы. Изменение параметров используемых программных блоков и наблюдение, к чему это приведёт. Написание программу, выполняя которую Приводная платформа будет двигаться по квадратной траектории. Соревнование по навигации.

2: Игры с предметами. *Теория:* Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение, как можно использовать датчик расстояния для измерения дистанции.

Обсуждение соревнований роботов и возможностей научить их отыскивать и перемещать предметы. *Практика:* Сборка Тренировочной приводной платформы, манипулятора, флажка и куба. Испытание двух подпрограмм для остановки Приводной платформы перед флажком, чтобы решить, какая из них эффективнее. Добавление нескольких программных блоков, чтобы опустить манипулятор Приводной платформы ниже, захватить куб и поставить его на расстоянии по меньшей мере 30см от флажка. Эстафетная гонка.

3: Обнаружение линий. *Теория:* Объяснение целей и задач занятия. Датчик цвета. Обсуждение каким образом датчик цвета обнаруживает черную линию. Обсуждение площадок для соревнований и линий, которые на них используются. Различные виды линий и их пересечений: тонких линиях, прямых углах, Т-образных пересечениях, прерывистых линиях, черных линиях, пересекаемых цветными линиями. *Практика:* Сборка Тренировочной приводной платформы с датчиком цвета. Воспроизведение первой подпрограммы, чтобы заставить Тренировочную приводную платформу проехать вперед и остановиться перпендикулярно черной линии. Воспроизведение следующей подпрограммы и описание увиденного. Создание программы, выполняя которую Приводная платформа будет двигаться вдоль черной линии. Оптимизация подпрограммы.

16. Собираем Продвинутую приводную платформу.

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение основных функций каждой конструкции и то, каким образом они помогают создать крепкую Приводную платформу, если их объединить. Понятие «командная работа». Беседа: как создать эффективного робота для соревнований.

Практика: Сборка Продвинутой приводной платформы. Воспроизведение первой программы, чтобы испытать собранные Приводные платформы. Испытание разных примеров программ, чтобы изучить движение Продвинутой приводной платформы.

17. Мой код, наша программа.

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Гироскопический датчик. Обсуждение, каким образом можно использовать «Другие блоки» для написания программ. Просмотр видео о роботах, созданных для соревнований и определение самых эффективных методов конструирования и программирования.

Практика: Сборка Продвинутой приводной платформы и двух флажков. Испытание готовой программы.

18. Время обновления.

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение основных функций бульдозерного отвала и подъемного рычага и возможности их использования для соревнований. Декомпозиция задачи. Просмотр видео и обсуждение, как команды использовали инструменты, чтобы помочь своим роботам поднимать и перемещать объекты.

Практика: Сборка Отвала бульдозера, подъемного рычага и ящиков. Все это прикрепляется к Приводной платформе. Воспроизведение пробной программы. Создание подпрограмм для управления обоими инструментами. Написание программы с использованием гироскопического датчика для корректировки положения Приводной платформы.

19. К выполнению миссии готовы!

Теория: Обсуждение важности планирования каждого этапа программы. Оценка эффективности псевдокода и использования собственных блоков в рамках планирования. Использование моторов, датчиков и оптимизированные программы для решения практических конкурсных задач за максимально короткое время.

Практика: Сборка Продвинутой приводной платформы, отвала бульдозера, подъёмного рычага, а также дорожки и флажков. Написание программы, с которой Продвинутая приводная платформа могла бы выполнить конкурсное задание. Учащиеся должны использовать все знания, полученные ими до настоящего момента. Изменение игрового поля и придумывание новых правил.

Раздел 2. Образовательный «Технология и основы механики».

Набор Lego Education набор «Технология и основы механики» предназначен для изучения в рамках программы основной школы таких физических понятий, как сила, движение и энергия. Его можно использовать на занятиях по технологии и физике, он поможет ученикам познакомиться с самыми разнообразными механизмами и концепциями: от основных законов механики до принципов работы сложных механизмов с приводным двигателем. Выполняя задания по сборке моделей и разработке проектов, нацеленные на решение определённых задач, ученики получают общее представление о работе простых машин, механизмов и конструкций.

1. Техника безопасности, ознакомление с составом набора.

Теория: Техника безопасности, правила работы с набором, ознакомление с составом набора. Предназначение моделей. Рычаги, шестерни, блоки, колеса и оси. Названия и назначения деталей. Изучение типовых, соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

2. Простые механизмы. Теоретическая механика.

Теория: Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага. Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту. Рулевое управление. Велосипед и автомобиль. Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Зубчатые передачи, их виды. Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90° . Ременная передача.

Практика: Построение сложных моделей по теме «Блоки». Построение сложных моделей по теме «Рычаги». Применение и построение ременных передач в технике. Применение зубчатых передач в технике.

3. Силы и движение. Прикладная механика.

Теория: Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач,

шквивов. Использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги. Измерение расстояния, Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая). Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная) Трение и сопротивление воздуха. Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - колеса и оси. Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой». Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция. Сборка модели - механический молоток. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине». Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков». Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

4. Средства измерения. Прикладная математика

Теория: Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Сборка модели «Измерительная тележка». Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача. Измерение массы, калибровка и считывание масс. Сборка модели - Почтовые весы. Использование механизмов - рычаги, шестерни. Измерение времени, трение, энергия, импульс. Сборка модели - Таймер. Использование механизмов - шестерни.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами». Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов». Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

5. Энергия. Использование сил природы

Теория: Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача. Инерция. Накопление кинетической энергии (энергии движения). Использование энергии. Трение. Уравновешенные и неуравновешенные силы. Изучение маховика как механизма регулировки скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности. Исследование маховика как аккумулятора энергии. Использование зубчатых колес для повышения скорости. Передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения одного вида энергии в другой. Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни).

Практика: Сборка моделей «Ветряная мельница», «Буер», «Гидротурбина», «Солнечный автомобиль». Сборка моделей «Инерционная машина», «Судовая лебёдка». Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач».

6. Моторы

Теория: Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния. Зубчатые колеса, Рычаги, Связи, Храповой механизм, Использование деталей и узлов. Сила. Трение. Измерение времени.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Гоночный автомобиль», «Механический муравей», «Скороход», «Тележка с мотором», «Собака робот», «Рычажные весы», «Башенный кран», «Пандус»

7. Творческие задания

Практика: выполнение творческих проектов: «Ралли по холмам», «Волшебный замок», «Почтовая штемпельная машина», «Ручной Миксер», «Подъемник», «Летучая мышь», «Катапульта», «Ручная тележка», «Лебедка», «Карусель», «Наблюдательная вышка»

«Мост», «Создание аксессуара для цифрового устройства», «Носимые устройства», «Создание рекурсивного рисунка», «Создание фуникулера», «Создание помощника для работы в классе», «Создание машины-ленивца», «Создание карнавальная игры», «Создание цепной реакции», «Создание механизма для анимации», «Создание механической игрушки в виде животного», «Создание помощника по дому», «Создание простого механизма для перемещения предметов».

Раздел 3. Образовательный конструктор Lego Mindstorms Education EV3.

Набор Lego Mindstorms Education EV3 — идеальное решение для изучения предметов STEM и робототехники в основной школе. Работая с этим набором, включающим в себя программируемый микрокомпьютер EV3, а также различные моторы, датчики и конструктивные элементы LEGO, обучающиеся будут осваивать навыки текстового программирования на языке MicroPython, который является упрощенной версией одного из самых популярных в мире языков программирования. Набор представляет собой решение для практического обучения различным предметам естественно-научного и технического циклов. Как промышленные роботы могут контролировать производственные процессы? Какие алгоритмы программирования необходимы для того, чтобы сделать этих роботов эффективными и безопасными? Используя реальные примеры организации производства, ученики получают возможность проектировать, строить и программировать различных промышленных роботов для выполнения конкретных задач.

1. Техника безопасности. Основы конструирования.

Теория: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта. Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

2. Обзор среды программирования.

Теория: Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

3. Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Теория: Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Зеленая палитра блоков (Действия). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор». Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление»

Практика: Отработка основных движений моторов. Расчет движения робота на заданное расстояние. Расчет движений по ломаной линии.

4. Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Теория: Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима.

Практика: Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

5. Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.

Теория: Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

6. Структура «Переключатель».

Теория: Если – то. Блок «Переключатель». Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма). Дополнительное условие в структуре Переключатель.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

7. Работа с датчиками.

Теория: Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Датчик цвета. Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Выбор режима работы датчика. Режим определения и сравнения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности внешнего освещения. Режим калибровки датчика. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Датчик гироскопический. Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Датчик ультразвуковой. Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Инфракрасный датчик. Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим

определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

8. Программирование движения по линии.

Теория: Варианты следования по линии. Варианты работа с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления). Алгоритм «Волна». Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Практика: Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

9. Разработка конструкций роботов.

Практика: Разработка, сборка, программирование и тестирование роботов для решения различных задач: Робопёс — роботизированный Щенок, Робот — сортировщик деталей по цвету, Гиробой — самобалансирующий робот, Роборука — автоматизированная рука робота, Робот - транспортировщик (грузчик).

Обеспечение программы

Методы обучения – при реализации программы используются как традиционные методы: словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, так и нетрадиционные: частично-поисковый, проблемный, игровой, проектный.

Формы организации образовательной деятельности – занятия организуются с учетом разного уровня подготовки детей, возрастных и гендерных особенностей контингента объединения; предусматривают коллективную, групповую и индивидуальную формы работы.

Формы организации учебного занятия – выбор формы организации учебного занятия зависит от содержания учебного материала, подготовки учащихся и результата, который должен быть получен по итогам изучения того или иного материала:

- *учебное занятие* – основная традиционная форма образовательной деятельности, используется при изучении нового учебного материала, закреплении знаний и способов деятельности, а также при проверке, оценке, коррекции знаний и способов деятельности (если нецелесообразно использовать нетрадиционные формы);

- *коллективно-творческое дело* – форма образовательной деятельности, направленная на развитие творческих, интеллектуальных и физических способностей ребенка. Это совместная работа педагога и обучающихся, результатом которой является творческий продукт;

- *презентация проекта* – представление обучающимися результатов своей творческой деятельности;

- *техническая лаборатория* – нетрадиционная форма организации образовательной деятельности; используется для того, чтобы обучающиеся овладели новой учебной информацией, знаниями опытным, экспериментальным путём или в ходе исследования технического материала;

- *соревнование* – форма учебной деятельности, при которой обучающиеся демонстрируют свои личные достижения, и на основании заранее определённых критериев выбирается обучающийся, который лучше других выполнил установленные критерии;

- *дидактическая игра* – вид учебной деятельности обучающихся, организованных в виде учебных игр, реализующих ряд принципов активного обучения и отличающихся наличием правил, фиксированной структуры игровой деятельности и системы оценивания;

- *работа в мини-группах* – это методика объединения учащихся в небольшие группы для совместного выполнения задания. Используется для того, чтобы обучающийся овладел коммуникативным умениям и навыкам. Совместная работа развивает умение общаться, слушать, коллективно решать проблемы, достигать взаимопонимания;

- *учебная игра* - занятие, которое имеет определенные правила и служит для познания нового, характеризуется моделированием жизненных процессов в условиях развивающейся ситуации;

- *ролевая игра* – как форма образовательной деятельности представляет собой моделирование событий, происходящих в определённом мире в определённое время;

- *круглый стол* – организационная форма познавательной деятельности обучающихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания.

Педагогические технологии:

- *технология разноуровневого обучения* используется для обеспечения усвоения учебного материала на разных уровнях сложности: стартовом, базовом и продвинутом; глубина и сложность одного и того же учебного материала адаптируется относительно возможностей и темпа развития каждого обучающегося;

- *информационно-коммуникационные технологии* позволяют сформировать у обучающихся элементы информационной культуры и информационной компетентности, привить навыки рациональной работы с компьютерными программами, поддержать самостоятельность в освоении компьютерных технологий; на занятиях используются такие программно-технические средства, как: ноутбук, интерактивная доска, проектор, программное обеспечение;

- *технология проектного обучения* позволяет педагогу ориентировать обучающихся на самостоятельную поисковую, исследовательскую, рефлексивную, практическую, презентативную работу, результат которой имеет практический характер, важное прикладное значение, интересен и значим для обучающихся;

- *здоровьесберегающие технологии* направлены на создание максимально возможных условий для сохранения и укрепления здоровья обучающихся и на развитие осознанного отношения обучающихся к здоровью и жизни человека, на развитие умений оберегать, поддерживать и сохранять здоровье, на формирование

валеологической компетентности, позволяющей обучающемуся самостоятельно и эффективно решать задачи здорового образа жизни и безопасного поведения;

- *технология критического мышления* позволяет педагогу развивать у обучающихся готовность к планированию (кто ясно мыслит, тот ясно излагает), к гибкости (восприятие идей других), к настойчивости (достижение цели), к готовности исправлять свои ошибки (воспользоваться ошибкой для продолжения обучения), к осознанию процесса и результата своей деятельности (отслеживание хода рассуждений), а также к поиску компромиссных решений (важно, чтобы принятые решения воспринимались другими людьми);

- *технология принятия решений*, позволяет понять состав и последовательность процедур, приводящих к решению проблем, в комплексе с методами разработки и оптимизации альтернатив. Рациональное использование этой технологии неопределимо в ситуациях, требующих повышенной концентрации внимания, ограниченных во времени, и ситуациях, в которых невозможно допустить ошибку, в основном это соревновательные моменты.

Формы контроля:

беседа – вопросно-ответный метод контроля, применяется с целью активизации умственной деятельности обучающихся в процессе приобретения новых знаний или повторения и закрепления полученных ранее;

наблюдение – педагог опосредованно контролирует выполнение того или иного задания обучающимися, при необходимости вносит коррективы;

взаимоконтроль – обучающийся проверяет работу, выполненную другим обучающимся, по образцу, памятке или инструкции;

творческие задания – учебные задания, для выполнения которых обучающийся должен применить нестандартное решение;

технические задачи – проблемные ситуации в области конструирования, технического обслуживания того или иного объекта, предмета, разрешение которых связано с открытием и освоением нового познавательного действия;

практическое задание – особый вид учебных занятий, имеющих целью практическое усвоение основных положений по предмету.

Материально-техническое оснащение программы

№ п/п	Наименование мебели/ оборудования	Кол-во
1	Стул ученический	12
2	Стол для конструирования и робототехники	3
3	Шкаф стеллаж с боксами	3
4	Стол для соревнований по робототехнике	1

5	Стул	1
6	Кресло учителя	1
7	Стол учителя	1
8	Интерактивная панель	1
9	Комплект полей с соревновательными элементами Тип 1	1
10	Комплект полей с соревновательными элементами Тип 2	1
11	Базовый набор по робототехнике MatataLAB Pro Set	3
12	Базовый набор по робототехнике Lego WeDo 2.0	4
13	Базовый набор по робототехнике LEGO Education SPIKE Prime Лего	4
14	Электромеханический конструктор LEGO Education SPIKE Prime	5
15	Базовый набор по робототехнике LEGO MINDSTORMS Education EV3	6
16	Базовый набор по робототехнике Robots Dream II.	6
17	Электромеханический конструктор Конструктор LEG Education Machines and Mechanisms «Технология и основы механики»	6
18	Планшет	4
20	Принтер	1

Список литературы

1. Система обучения LEGO®. (Электронный ресурс.)
<https://education.lego.com/en-us/>
2. Комплект заданий к набору Простые механизмы” (Электронный ресурс.)
<https://robo3.ru/upload/iblock/23a/8F.pdf?ysclid=19uzlqhbwnw659557212>
ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo Construction Set)
(Электронный ресурс.) <https://education.lego.com/v3/assets/blt293eea581807678a/blt2c3c0c4a18d4c07a/5f8804d1f6a0a50f825b031e/wedo-user-guide-rus.pdf>
4. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО: Пособие для педагогов-дефектологов / Авт.-сост. Т.В. Лусс. Под ред. Т.В. Волосовец, Е.Н. Кутеповой. (Электронный ресурс.)
https://ramdou4.edumsko.ru/documents/other_documents/doc/726012
5. Учимся и играем вместе с Matatalab (Электронный ресурс.)
<https://lab.digis.ru/matatalab?ysclid=19v3w6g2p5332570977>
6. Учебные пособия к образовательным наборам ROBOTIS DREAM (Электронный ресурс.) https://appliedrobotics.ru/?page_id=780&ysclid=19v4d7fz dj421443773
7. Книга для учителя. Технология и основы механики. (Электронный ресурс.)
https://education.lego.com/_/downloads/MachinesAndMechanisms_ISPM_1.0_ru-RU.pdf
8. Большая книга идей LEGO Technic. Техника и изобретения / Йошихито Исогава (Электронный ресурс.) <https://monster-book.com/reader/35814>
9. Книга учителя LEGO Education SPIKE Prime (Электронный ресурс.)
<http://www.lego.com/education/>
10. Руководство пользователя Lego Mindstorms Education EV3 (Электронный ресурс.) https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf