

Управление образования администрации Балтийского городского округа

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
"Дом детского творчества" г. Балтийска

Программа согласована
на заседании педагогического
совета 18.05.2020 г.



И.о. директора МАУДО ДДТ г. Балтийска
О.И. Матасова
18.05.2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Образовательная робототехника»

(наименование Программы)

5-16 лет

(возраст детей, на которых рассчитана Программа)

5 лет

(срок реализации Программы)

Разработчик:
Матасова Ольга Игоревна
и.о. директора

г. Балтийск
2020 г.

Пояснительная записка

Программа составлена на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Академия Лего» (разработчик Петрушенко О.В.).

Новое время порождает принципиально новый облик ученика, центральным компонентом которого становится готовность к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире.

Требования времени и общества к информационной компетентности учащихся постоянно возрастают. Ученик должен быть мобильным, современным, готовым к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Современное образование в настоящее время должно соответствовать целям опережающего развития. Это возможно благодаря изучению не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, а также ориентации как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования. Таким требованиям отвечает робототехника.

Согласно одному из определений, робототехника - это прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. В настоящее время робототехника достаточно часто используется в контексте образовательного процесса в общеобразовательной школе. Нужно понимать, что в большинстве случаев речь идет о разной робототехнике – робототехнике, как прикладной науке, при рассмотрении вопросов содержания высшего образования, и «робототехнике», как форме учебной деятельности, направленной на достижения целей и задач, стоящих перед общеобразовательным учреждением.

Образовательная робототехника – достаточно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста. Lego – конструирование — образовательная технология, формирующая у школьников способность критически мыслить, умение видеть возникающие проблемы и находить пути их решения, четко осознавать, где можно применить свои знания. Lego – робот помогает понять основы робототехники, в курсе информатики – наглядно реализовать сложные алгоритмы, а в начальном профессиональном образовании – рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления, систем безопасности,

Изучение робототехники позволяет решить задачи, стоящие перед информатикой как учебным предметом. А именно рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнителя, основы логики и логические основы компьютера. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако, в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают школьникам разобраться в этой достаточно сложной теме, Lego– робот действует в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Лего-конструирование - это занятия общетехнического характера, построенные на базе образовательных конструкторов известной датской фирмы LEGO® для обучения школьников конструированию, моделированию и автоматическому управлению с помощью компьютера. Другими словами, легоконструирование – это создание программно управляемых роботов.

Направленность программы – техническая

Актуальность изучения ЛЕГО-технологий стоит очень остро. В настоящее время нашей стране не хватает квалифицированных кадров – инженеров, конструкторов, технологов машино- и ракетостроения. Если с раннего детства правильно стимулировать стремление ребёнка к познанию, когда он вырастет, это перейдёт в умение учиться и воспринимать новое с детским энтузиазмом. У таких учеников потребность к творчеству будет постоянна, они будут испытывать радость от достижения поставленной цели, желание побеждать.

Новизна

ЛЕГО – это совершенно новые технологии в образовании. Мир «ЛЕГО» очень велик и разнообразен, его значение трудно переоценить. Конструирование роботов, написание программ для управления машиной развивают у детей творческие способности, мышление, социальные навыки. Конструктор «ЛЕГО» помогает детям воплощать в жизнь свои задумки, строить и фантазировать, увлеченно работая и видя конечный результат.

Педагогическая целесообразность

Использование Лего-конструкторов повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов.

Образовательные программы ЛЕГО (LEGO Education) – подразделение фирмы LEGO, крупнейшего производителя развивающих игрушек. Продукция LEGO Education предназначена для профессионального использования в процессе обучения детей и создает новую образовательную среду, где ученики становятся активными участниками процесса обучения. Конструкторы ЛЕГО серии Образование (LEGO Education) - это специально разработанные конструкторы и программы к ним, нацеленные на развитие детей. В программах ЛЕГО для образования - наборы конструкторов, как для детей дошкольного возраста, так и для школьников различных возрастных групп.

Межпредметные связи.

<u>Естественные науки</u>	Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ.
---------------------------	---

<u>Технология.</u> <u>Проектирование</u>	Создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами.
<u>Технология.</u> <u>Реализация проекта</u>	Сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями.
<u>Математика</u>	Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Усвоение понятия случайного события. Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчиков. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.
<u>Развитие речи</u>	Общение в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов. Подготовка и проведение демонстрации модели. Использование интервью, чтобы получить информацию и написать рассказ. Написание сценария с диалогами. Описание логической последовательности событий, создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами. Применение мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей. Участие в групповой работе.

Программа состоит из двух блоков, освоение которых зависит от возраста и способностей детей.

1. «Академия Лего» (на основе конструктора LegoWeDo) (7-9 лет)

Подходит для детей 1 – 4 класса. Данная модель LEGO позволяет детям любых возрастов учиться создавать модели роботов и программировать их. Использование данных наборов в образовании позволяет открыть педагогам широкие возможности по достижению образовательных целей. Помимо решения сложных технических задач, дети смогут расширить свой словарный запас, развить навыки работы в команде.

2. «Робототехника» (на основе конструктора LegoMindstorm NXT) (10-14 лет)

Курс направлен на освоение современных компетентностей, отвечающих индивидуальным особенностям школьников, различному уровню содержания образования, в процессе создания условий для максимального раскрытия творческого потенциала участников образовательного процесса.

ЦЕЛЬ КУРСА: способствовать развитию конструкторского мышления, развитию учебно-интеллектуальных, организационных, социально-личностных и коммуникативных компетенций обучающихся через освоение технологии LEGO - конструирования и моделирования

ЗАДАЧИ КУРСА:

- Способствовать формированию у учащихся устойчивого интереса к технике, конструированию, моделированию.
- Способствовать формированию системы знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования.
- Развивать умения самостоятельной творческой конструкторской и проектно-исследовательской деятельности.
- Создать творческую атмосферу сотрудничества, обеспечивающую развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

Срок реализации программы – 5 лет.

Возраст учащихся – 5-16 лет.

Формирование групп происходит по желанию детей. Состав групп постоянный.

Формы занятий

- групповые занятия с дифференцированным подходом, обучаются от 10 до 12 человек в группе;

- очная и дистанционная форма и (или) с использованием электронных ресурсов обучения;

- занятия и мастер-классы педагогов дополнительного образования;

- творческие студии и конкурсы с дистанционным представлением выполненных работ.

Режим занятий

Название блока	Количество занятий в неделю	Продолжительность занятия	Общее кол-во часов
Академия Лего (1 год обучения)	2	1	72
Академия Лего (2 год обучения)	2	1	72
Академия Лего (3 год обучения)	2	1	72
Робототехника (4 год обучения)	2	1	72
Робототехника (5 год обучения)	2	1	72

Планируемые результаты

1 год обучения

Личностными результатами изучения курса является формирование следующих умений:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы

Метапредметными результатами изучения является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- определять, различать и называть детали конструктора,
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по схеме,
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога;

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.

2 год обучения

Личностными результатами изучения курса является формирование следующих умений:

- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы

Метапредметными результатами изучения является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- определять, различать и называть детали конструктора,
- конструировать по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;

Регулятивные УУД:

- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога, находить пути решения поставленной задачи

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о достоинствах и недостатках постройки.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

3 год обучения

Личностными результатами изучения курса является формирование следующих умений:

- самостоятельно определять и формулировать общие для всех людей правила поведения (основы общечеловеческих нравственных ценностей), опираясь на эти правила, делать выбор своих поступков в предложенных ситуациях,
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы

Метапредметными результатами изучения является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий: создавать программы повышенного уровня сложности в программной среде Lego WeDo, конструировать по заданной схеме и самостоятельно строить схему, конструировать по заданию,
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение

Регулятивные УУД:

- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- умение определять и формулировать цель деятельности на занятии без помощи педагога;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей,
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения

Коммуникативные УУД:

- умение аргументированно оценивать достоинства и недостатки постройки,
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом 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

4 год обучения

К концу обучения у обучающегося должны быть **сформированы следующие компетенции:**

общекультурные компетенции:

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения ;
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
- готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе;
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества
- способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики

общепрофессиональные компетенции:

- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности
- способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач

специальные компетенции:

- готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов
- способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации
- владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации
- способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации

5 год обучения

К концу обучения у обучающегося должны быть **сформированы следующие компетенции:**

общекультурные компетенции:

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения ;
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
- готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе;

- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
 - способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества
 - способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики
- общепрофессиональные компетенции:**
- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности
 - способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач
- специальные компетенции:**
- готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов
 - способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации
 - владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации
 - способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации

Учебный план

1 год обучения

	Название темы	Теория	Практика	Всего
1.	Знакомство с конструктором ПервороботWEDO 9580	2	4	6
2.	Знакомство с программным обеспечением.	2	2	4
3.	Первые шаги. Основы механики	2	8	10
4.	Первые шаги. Основы программирования	2	8	10
5.	Забавные механизмы	4	6	10
6.	Звери	4	6	10
7.	Футбол	4	6	10
8.	Приключения	4	6	10
9.	Программы для исследований	1	1	2
	Всего часов в год	25	47	72

2 год

	Название темы	Теория	Практика	Всего
1.	Перворобот WEDO 9580	2	6	8
2.	Творческий проект с использованием Перворобота WEDO 9580.	2	10	12
3.	Колесо обозрения	2	8	10
4.	Подъемный кран	2	8	10
5.	Автомобиль	2	8	10
6.	Дом	2	8	10
7.	Свободное конструирование	4	8	12
	Итого часов в год	16	56	72

3 год обучения

	Название темы	Теория	Практика	Всего
1.	Практикум по программированию Lego WeDo	2	10	12
2.	Забавные модели		10	10
3.	Механизмы		10	10
4.	Техника		10	10
5.	Станки		10	10
6.	Обитатели земли		8	8
7.	Конструирование на заданную тему		12	12
		2	70	724

4 год

	Тема	количество часов		
		теория	практика	всего
1.	Введение в робототехнику и LEGO-робототехнику	2	2	4
2	Значение робототехники для современного общества Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.	1	2	3
3.	Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.	1	0	1
4.	Понятие о техническом задании.	1	1	2
5.	Основные составные части LEGO-роботов	6	10	16
6.	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.	2	6	8
7.	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.	2	2	4
8.	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.	2	2	4
9.	Основы программирования LEGO-роботов	2	6	8
10.	Изучение блоков «Исследователь» и «Программист»	0	2	2
11.	Основные пиктограммы языка	1	2	3
12.	Циклы и ветвления	1	2	3
13.	Изучение датчиков LEGO-роботов. Построение моделей. Программирование с использованием датчиков.	4	20	24
14.	Датчик касания. Бампер. «Пульт управления».	1	5	6
15.	Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория.	1	5	6
16.	Ультразвуковой датчик.	1	5	6

	Определение расстояния до объектов.			
17.	Датчик оборотов.	1	5	6
18.	Построение творческих моделей	1	9	10
19.	По тематике Мировой олимпиады роботов	1	5	6
20.	Свободная тематика	0	4	4
21.	Подготовка моделей к участию в соревнованиях	1	7	8
	Итого часов в год	17	55	72

5 год

	Тема	количество часов		
		теория	практика	всего
	Введение в курс	1	1	2
2.	Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.	0,5	0,5	1
3.	Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.	0.5		0.5
4.	Обсуждение новых идей детей	0	0,5	0,5
5.	Нетипичные конструкции роботов	1	15	16
6.	Изучение понятия роботов-манипуляторов. Экскурс в историю.	1	1	2
7.	Модели с «джойстиком»	0	2	2
8.	Изменение скорости робота с помощью «педали»	0	2	2
9.	Модели с «рукой»	0	2	2
10.	Конструкция «змея»	0	2	2
11.	«Шагающий робот»	0	2	2
12.	«Вертящийся робот»	0	2	2
13.	«Мощный робот»	0	2	2
14.	Алгоритмы программирования LEGO-роботов(Robolab 2.9)	5	9	14
15.	Контейнеры	1	1	2

16.	Калибровка датчиков	1	3	4
17.	Система защиты от сбоев	1	1	2
18.	Контроль над питанием	1	1	2
19.	Регуляторы	1	3	4
20.	Передача данных	3	3	6
21.	Прямой обмен данными между RCX	1	1	2
22.	Взаимодействие NXT-RCX	1	1	2
23.	Взаимодействие NXT-NXT	1	1	2
24.	Построение творческих моделей	2	22	24
25.	По тематике Мировой олимпиады роботов	1	11	12
26.	Свободная тематика	1	11	12
27.	Подготовка моделей к соревнованиям	4	6	10
	Итого:	16	56	72

Содержание программы 1 год

№ п/п	Тема	Основное содержание	Основные формы работы	Средства обучения и воспитания	Форма подведения итогов
1.	Знакомство с конструктором. Перворобот WEDO 9580	История появления Лего. Название деталей. Способы крепления деталей.	Рассказ, демонстрация презентаций, показ мультфильма «История Лего», конкурс рисунков «Роботы вокруг нас»		Начальная аттестация.
2.	Знакомство с программным обеспечением	Интерфейс программы. Перечень терминов. Звуки. Фоны экрана. Сочетания клавиш	Программирование.	Конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Выставка работ
3.	Первые шаги. Основы механики	Знакомство с механизмами. Мотор и ось. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Датчик наклона. Шкивы и ремни. Перекрёстная ременная передача. Снижение скорости. Увеличение скорости. Датчик расстояния. Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача. Кулачок. Рычаг	Разбор предложенных типовых заданий, разработка собственных конструкций	Конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Зачет
4.	Первые шаги. Основы программирования	Блок «Цикл». Блок «Прибавить к Экрану». Блок «Вычесть из Экрана». Блок «Начать при получении письма». Маркировка.	Разбор предложенных типовых заданий, написание аналогичных программ по заданию	Конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Зачет
5.	Забавные механизмы	Танцующие птицы. Забавная вертушка. Обезьянка – барабанщица.	Сборка по схеме. Программирование.	Конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Выставка работ
6.	Звери	Голодный аллигатор. Порхающая птица. Рычащий лев.	Сборка по схеме. Программирование.	Конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Выставка работ
7.	Футбол	Нападающий. Вратарь. Ликующие болельщики.	Сборка по схеме. Программирование.	Конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Выставка работ
8.	Приключения	Спасение самолета. Спасение от великана. Непотопляемый парусник.	Сборка по схеме. Программирование.	Конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Выставка работ

Содержание программы 2 год

№ п/п	Тема	Основное содержание	Основные формы работы	Средства обучения и воспитания	Форма подведения итогов
1.	Перворобот WEDO 9580	Виды современных роботов. Особенности конструктора	Рассказ, демонстрация презентаций, конкурс рисунков «Робот будущего», показ мультфильма «История Лего»	Компьютер, цветные карандаши, бумага, конструктор	Начальная аттестация.
2.	Творческий проект с использованием Перворобота WEDO 9580.	Случайная цепная реакция. Хранилище. Проект «Спасательное судно». Проект «Лягушка». Проект «Пинг-понг». Проект «Детская площадка»	Конструирование по замыслу. Программирование.	Конструктор, ноутбук, ПО «Lego WeDo»	Выставка работ
3.	Колесо обозрения	Виды и назначение. Сборка модели по схеме. Программирование. Усовершенствование модели.	Сборка по схеме. Программирование	Конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Выставка работ
4.	Подъемный кран	Виды и назначение. Сборка модели по схеме. Программирование. Усовершенствование модели.	Сборка по схеме. Программирование.	Конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Выставка работ
5.	Автомобиль	Виды автомобилей. Сборка модели по схеме. Программирование. Проект «Машина» с ременной передачей. Проект «Машина с зубчатой передачей».	Сборка по схеме. Программирование.	Конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Индивидуальные творческие работы по теме.
6.	Дом	Технология «Умный дом». Сборка модели по схеме. Программирование. Усовершенствование модели.	Сборка по схеме. Программирование.	Конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Выставка работ

Содержание программы 3 год

№ п/п	Тема	Основное содержание	Основные формы работы	Средства обучения и воспитания	Форма подведения итогов
1.	Практикум по программированию Lego WeDo.	Задачи по программированию мотора и датчиков Lego WeDo.	Программирование, тестирование программ на собранных моделях	Практикум по программированию, конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Зачет
2.	Забавные модели	Робот-охотник. Робот-хоккеист. Карусель для птичек.	Сборка по заданию. Программирование.	конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Выставка действующих моделей

3.	Механизмы	Вентилятор. Робот-художник. Легопушка. Катапульта.	Сборка по заданию. Программирование.	конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Выставка действующих моделей
4.	Техника	Газонокосилка. Самосвал. Вертолет. Машина с захватом. Военная техника.	Сборка по заданию. Программирование.	конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Выставка действующих моделей
5.	Станки	Рычажный молот. Пресс. Токарный станок. Сверлильный станок. Обрабатывающий станок	Сборка по заданию. Программирование.	конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Выставка действующих моделей
6.	Обитатели земли	Венера мухоловка. Жираф. Тюлень. Птицы жарких стран.	Сборка по заданию. Программирование.	конструктор Перворобот WEDO 9580, ноутбук, ПО Lego WeDo	Выставка действующих моделей

Содержание программы 4 год

Введение в робототехнику и LEGO-робототехнику

Тема 1. Значение робототехники для современного общества

- Исторические сведения.
- Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств.
- Роботы, реально используемые в промышленности, быту.

Тема 2. Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.

- Обсуждение направлений и тематики занятий.
- Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

Тема 3. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

Тема 4. Понятие о техническом задании.

- Требования к роботам различного назначения.
- Понятие о технической эстетике и дизайне.
- Вспомогательные средства конструирования —
 - чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны и др.)
 - программные (знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования).

Практическая работа.

- ✓ Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов.

✓ Технический рисунок намеченных для изготовления роботов и их узлов при помощи программы LEGO DigitalDesigner. Создание 3D моделей NXT роботов в натуральном виде, их обсуждение.

1. Основные составные части LEGO-роботов

Тема 1. Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.

• Общая структура и основные узлы стандартных роботов для наборов с RCX и NXT.

- Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения.
- Электрические контакты и коммутация разъемов.

Практическая работа.

✓ Определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков, входящих в состав наборов).

- ✓ Сборка отдельных узлов из готовых деталей. Регулировка.
- ✓ Сборка стандартных моделей для наборов с RCX и NXT.
- ✓ Программирование роботов с NXT при помощи блока NXT.
 - ✓ Запуск стандартных программ роботов с RCX.

Тема 2. Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.

- Обзор робототехнических приводов.
- Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов.
- Основные технические характеристики.
- Правила выбора оптимального типа привода.

Практическая работа.

✓ Определение и подбор двигателя (правила снятия технических характеристик для RCX и NXT).

✓ Знакомство с командами и способами программирования сервопривода.

Тема 3. Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.

- Способы передачи движения.
- Понятие о редукторах
 - Ременная передача.
 - Зубчатая передача.
- Определение возможных кинематических схем.
- Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей (на примере сервомотора).

Практическая работа.

- ✓ Подбор оптимального варианта кинематической схемы.
- ✓ Анализ и программирование простейших комплексов движений:
 - «Семафорная азбука»
 - «Регулировщик»
 - «Шлагбаум»
 - NXT Top Spinner
- ✓ Тестирование разных видов передач.

2. Основы программирования LEGO-роботов (Robolab 2.9)

Тема 1. Изучение блоков «Исследователь» и «Программист»

- Рассмотрение простейших примеров программ, встроенных в HelpПО

Практическая работа.

- ✓ Создание первых простейших программ по аналогии с примерами

Тема 2. Основные пиктограммы языка

- Изучение основных пиктограмм языка, относящихся к программированию движения робота

Практическая работа.

- ✓ Создание первых простейших программ по аналогии с примерами
- ✓ Обсуждение трудностей и вопросов
- ✓ Составление алгоритмов для решения часто используемых в робототехнике задач

Тема 3. Циклы и ветвления

- Изучения понятия «цикл», возможностей его использования
- Бесконечные циклы
- Ветвления, логические вопросы
- Подпрограммы

Практическая работа.

- ✓ Программирование циклов в NXT
- ✓ Применение ветвлений
- ✓ Использование подпрограмм

3. Изучение датчиков LEGO-роботов. Построение моделей.

Программирование с использованием датчиков.

Тема 1. Датчик касания. Бампер. «Пульт управления». Захват.

- Принцип работы датчика касания.
- Конструкции простейших бамперов.
- Возможность использования датчика касания для построения простейшего «пульта управления».

Практическая работа.

- ✓ Применение бампера на модели BumperCar
- ✓ Модель на примитивном «пульте управления» 2-Button RemoteControl

Тема 2. Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория.

- Принцип работы датчика света.
- Измерение фонового уровня освещенности.
- Движение на свет.
- Движение по траектории тестовой площадке (по показаниям светового датчика).

Практическая работа.

- ✓ Создание модели, движущейся на свет
- ✓ Алгоритм движения по траектории с одним датчиком. Создание модели LineFollower
- ✓ Алгоритм движения по траектории с двумя датчиками

✓ Модель с двумя датчиками – освещенности и касания
NXTDogSledTeam

Тема 3. Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов (3 ч.)

- Эхолокация.
- Ультразвуковой дальномер.
- Зависимость показаний ультразвукового датчика от материала и формы предметов.

Практическая работа.

- ✓ Создание модели, движущейся до стенки, не касаясь ее.
- ✓ Изучение возможностей модели NXTEplorer (с датчиками касания и ультразвуковым)

Тема 4. Датчик оборотов

- Датчик оборотов в моторе.
- Измерение пройденного расстояния.
- Увеличение КПД.

Практическая работа.

- ✓ Созданиемодели Hand Generator Car

4. Построение творческих моделей

Тема 1. Построение творческих моделей по тематике Мировой олимпиады роботов

- Обсуждение предложенной темы
- Формирование творческих групп для работы над проектами

Практическая работа.

- ✓ Написание технического задания
- ✓ Работа в проектных группах

Тема 2. Построение творческих моделей по свободной тематике.

- Обсуждение предложенных детьми вариантов проектов
- Формирование творческих групп для работы над проектами

Практическая работа.

- ✓ Написание технического задания
- ✓ Работа в проектных группах

Подготовка моделей к мировой олимпиаде роботов

- Обсуждение правил Мировой олимпиады роботов
- Разбиение на группы по категориям

Практическая работа.

- ✓ Написание технического задания
- ✓ Работа в проектных группах

Содержание программы 5 год

1. Введение в курс

Тема 1. Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.

- Обсуждение направлений и тематики занятий.
- Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

Тема 2. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

Тема 3. Обсуждение новых идей детей

Практическая работа.

- ✓ Обсуждение идей, придуманных детьми за лето, из планов на год.
- ✓ Формулировка целей нового этапа в их освоении LEGO-робототехники.

2. Нетипичные конструкции роботов

Тема 1. Изучение понятия роботов-манипуляторов. Экскурс в историю.

- Появление реальных роботов-манипуляторов
- Особенности роботов-манипуляторов
- Использование манипуляторов в промышленности и быту
- Требования, предъявляемые к реальным роботам-манипуляторам

Тема 2. Модели с «джойстиком»

- Особенности моделей на «пультах управления»
- Направления движения джойстика, степени свободы

Практическая работа.

✓ Конструирование модели с двумерным «джойстиком» (NXTCarwithJoystickControl)

✓ Модель типа NXT Steering Rover

✓ Более сложное управление – трехмерное с движущимися деталями (ClawCarwithGameController)

✓ Создание собственной модели

Тема 3. Изменение скорости робота с помощью «педали».

- Разбор параметров изменения скоростного режима робота.
- Сравнение моторов для конструкторов NXT и RCX
- Сравнение моделей NXT и RCX

Практическая работа.

✓ Конструирование модели типа 3-Speed Transmission with Clutch

✓ Применение технологий для создания собственной модели

Тема 4. Модели с «рукой».

- Применение моделей-манипуляторов с «рукой»
- Их основной принцип работы

Практическая работа.

- ✓ Конструирование модели типа NXT RobotArm
- ✓ Создание собственной модели
- ✓ Создание модели с «рукой» и «джойстиком»

Тема 5. Конструкция «змея».

- Обсуждение достоинств и недостатков «змеиной» конструкции
- Возможности ее применения, примеры

Практическая работа.

- ✓ Конструирование модели типа NXT Rattlesnake
- ✓ Конструирование модели «рука» при помощи «змеиной» конструкции»

Тема 6. «Шагающий робот»

- Применение «шагающих» роботов
- Исследование возможности прохождения лестницы и препятствий

Практическая работа.

- ✓ Конструирование модели типа NXT Spider
- ✓ Создание «шагающей» модели на принципе «змея»
- ✓ Создание модели для поднятия по лестнице

Тема 7. «Вертящийся робот»

- Механика «вертящейся» конструкции
- LEGO возможности создания поворотных механизмов
- Проблемы стандартных конструкций и колес на поворотах траектории

Практическая работа.

- ✓ Конструирование модели типа NXT SpinnerBot
- ✓ Создание собственных «вертящихся» моделей

Тема 8. «Мощный робот»

- Способы увеличения мощности модели
- Механические способы
- Программные способы
- Обсуждение правил соревнований СУМО

Практическая работа.

- ✓ Конструирование моделей для СУМО
- ✓ Соревнования СУМО

3. Алгоритмы программирования LEGO-роботов

Тема 1. Контейнеры

- Функции контейнеров. Применения и правила записи контейнеров.
- Переменные и их тип. Заполнение контейнеров.
- Операции со значениями контейнеров.

Практическая работа.

- ✓ Решение задач программирования при помощи контейнеров.

Тема 2. Калибровка датчиков

- Калибровка в начале движения
 - Перед стартом
 - В момент старта
 - В первую секунду после старта

- Калибровка в процессе движения

Практическая работа.

✓ Проведение разной калибровки на собственных моделях на примере решения задачи о движении по траектории

Тема 3. Система защиты от сбоев

- Защита от застреваний/блужданий
 - Наблюдение за прохождением контрольных точек (событий)
 - Принятие мер в случае длительного отсутствия реакции от среды
- Защита от падений
 - Динамический контроль за показаниями датчиков
 - Высокая скорость принятия решений

Практическая работа.

✓ Реализация моделей, защищенных от застреваний
 ✓ Модель, которая не ходит туда-сюда при сбое
 ✓ Защита от падений:
 ○ Ультразвуковой датчик, направленный вниз, позволяет определить расстояние до пола (отличие от черной линии)
 ○ «Белая трость» - балка вперед на датчике оборотов или касания

Тема 4. Контроль над питанием

- Проблема «таймерных моделей»
- Необходимость изменения значений

Практическая работа.

✓ Движение по датчику оборотов – одна из разновидностей т.м.
 ✓ Тестирование источников питания
 ✓ Корректировка значений в программе в соответствии с зарядом батареек

Тема 5. Регуляторы

- Понятие регулятора
- P-регуляторы
- P-D-регуляторы

Практическая работа.

✓ Реализация программы для прохождения траектории на регуляторах

4. Передача данных

Тема 1. Прямой обмен данными между NXT

- Передача данных с помощью инфракрасного передатчика между 2-мя NXT
- Операторы коммуникаций 2-х NXT.
- Функции прямого обмена данными NXT.

Практическая работа.

✓ Тестирование возможности обмена

Тема 2. Взаимодействие NXT-RCX

- Передача данных с помощью инфракрасного передатчика в NXT и инфракрасным датчиком RCX.

Практическая работа.

- ✓ Тестирование возможности обмена

Тема 3. Взаимодействие NXT-NXT

- Передача данных с помощью Bluetooth-передатчика между 2-мя NXT.
- Операторы коммуникаций 2-х NXT.
- Функции прямого обмена данными RCX.

Практическая работа.

- ✓ Тестирование возможности обмена

5. Построение творческих моделей

Тема 1. Построение творческих моделей по тематике Мировой олимпиады роботов

- Обсуждение предложенной темы
- Формирование творческих групп для работы над проектами

Практическая работа.

- ✓ Написание технического задания
- ✓ Работа в проектных группах

Тема 2. Построение творческих моделей по свободной тематике.

- Обсуждение предложенных детьми вариантов проектов
- Формирование творческих групп для работы над проектами

Практическая работа.

- ✓ Написание технического задания
- ✓ Работа в проектных группах

6. Подготовка моделей к соревнованиям

- Обсуждение правил соревнований «Шорт-трек». «Чертежник», и

т.д.

- Разбиение на группы по категориям

Практическая работа.

- ✓ Написание технического задания
- ✓ Работа в проектных группах

Календарный учебный график

Наименование периода	I учебный период	Зимние каникулы	II учебный период			Продолжительность учебного года
Количество недель	Семнадцать недель (1-17-я недели)	Две недели	я н в а р ь	Девятнадцать недель (18-36 недели)	м а й	36 недель
Даты учебного/ каникулярного периода	01.09.2020 – 29.12.2020	30.12.2020- 11.01.2021		12.01.2021 – 31.05.2021		01.09.2020 – 31.05.2021

Условные обозначения:

- Ведение занятий по расписанию
- Самостоятельная подготовка
- Промежуточная аттестация
- Аттестация по итогам учебного года

Организационно-педагогические условия реализации программы

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Образовательная концепция

Обучение через действие – этот принцип лежит в основе всех продуктов LEGO. Каждое задание содержит Взаимосвязь, Конструирование, Рефлексия, Развитие.



Взаимосвязь: Пополнение багажа знаний происходит, когда вновь приобретенные опыт и знания удается соединить с уже имеющимися или сделать их стимулом, отправной точкой для нового этапа обучения.

Конструирование: Обучение и получение знаний через действие -это принцип подразумевает и создание моделей и генерацию идей. Предлагаются три вида Конструирования:

- свободное "зондирование" проблемы-учащиеся знакомятся с новым понятием, самостоятельно модифицируя простые модели и управляя ими.
- исследование по инструкции - учащиеся следуя подробным инструкциям, создают модели, которые служат для получения количественных результатов, пригодных для математической обработки.
- Свободное решение проблемы – учащиеся создают модель собственной конструкции, способную выполнить поставленную задачу.

Рефлексия: осмысление того, что сделано, создано, модифицировано, поиск словесной формулировки полученного знания, способов представления результатов опыта, путей его применения в комплексе с другими идеями и решениями.

Развитие: поддержка творческой атмосферы, эмоциональной и физической радости от успешно выполненной работы реализуется на этапе Развитие при выполнении более сложных заданий, способствующих углублению полученного опыта, развитию креативных и исследовательских навыков.

Основные формы занятий

- Практические занятия: на простых моделях учащиеся знакомятся с элементами конструирования;
- Исследования: выдвигаются идеи и проводятся исследования и проверка их на моделях;
- Проекты: на основании полученных знаний решаются задачи по конструированию и сборке моделей более сложных устройств и приборов.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно- объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы, традуктивный;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

4. Управленческий аспект:

а) методы учебной работы под руководством учителя;

б) методы самостоятельной учебной работы учащихся.

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Организация рабочего пространства учащегося осуществляется с использованием здоровьесберегающих технологий. В ходе занятия в обязательном порядке проводятся физкультминутки, направленные на снятие общего и локального мышечного напряжения. В перерывах занятий проводится проветривание кабинета.

Одним из условий реализации программы является повышение педагогического и профессионального мастерства педагога. Педагог дополнительного образования имеет возможность регулярно обучаться на курсах повышения квалификации в любых формах: очно и дистанционно – с использованием возможностей Интернет, посредством посещения открытых занятий и мастер-классов педагогов других учреждений дополнительного образования.

Форма подведения итогов реализации программы

- Презентация проектов
- Участие в соревнованиях
- Участие в выставках, научно-практических конференциях

Критерии оценивания работ

- ✓ Оригинальность и творческий подход
- ✓ Техническая сложность
- ✓ Наличие и качество описания
- ✓ Динамичность
- ✓ Презентация

Текущее усвоение программы отслеживается следующими видами контроля:

- Входной (анкетирование)

- Промежуточный (тестирование)
- Итоговый (представление проекта, соревнования по робототехнике)

Материальные ресурсы:

Компьютерное оборудование

1. Рабочее место учителя:

- компьютер;
- принтер;
- сканер;
- колонки;
- микрофон;
- веб-камера;
- проектор;
- интерактивная доска (интерактивная приставка).

2. Рабочее место ученика – компьютер – 10 шт.

Робототехническое оборудование

№	Наименование оборудования	Количество
1.	Конструктор ПервоРобот LEGO WeDo	10
2.	ПервоРобот LEGO WeDo. Ресурсный набор	10
3.	ПервоРобот LEGO WeDo. ПО. Комплект интерактивных заданий. Книга/уч. Лицензия на класс. Win&Mac	1
4.	Конструктор "ПервоРобот NXT"	10
5.	ПервоРобот NXT. Ресурсный набор	5
6.	ПервоРобот NXT 1.1. Программное обеспечение. Лицензия на класс. Win	1
7.	ПервоРобот NXT 2.0. Введение в робототехнику	1
8.	Датчик цвета к микрокомпьютеру NXT	10
9.	Датчик температуры	10
10.	Блок питания 220V/9V к NXT	10
11.	Поля для соревнований роботов	3
12.	Конструктор «Технология и физика» 9686 LEGO Education	10
13.	Адаптер "Bluetooth-USB"	10
14.	Датчик света к микрокомпьютеру NXT	10
15.	Датчик ускорения к микрокомпьютеру NXT	6
16.	Датчик цвета для микрокомпьютера NXT	6
17.	Детектор инфракрасного излучения к микрокомпьютеру NXT	6

Список литературы

1. Указ Президента РФ от 01.06.2012 N 761 "О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 - 2017 годы"
2. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 25.11.2013) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2014) (извлечения)
3. Федеральный закон от 24.07.1998 N 124-ФЗ (ред. от 02.12.2013) "Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации"
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 №196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
5. «Базовый набор Перворобот» Книга для учителя. Перевод на русский язык Института новых технологий образования, М., 1999 г.
6. «Введение в Робототехнику», справочное пособие к программному обеспечению ПервороботNХТ, ИНТ, 2007г.
7. Васильева Т. С. ФГОС нового поколения о требованиях к результатам обучения [Текст] // Теория и практика образования в современном мире: материалы IV междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, январь 2014 г.). — СПб.: Заневская площадь, 2014. — С. 74-76
8. В.М.Литвиненко., М.В.Аксёнов. ЛЕГО МАСТЕР. Санкт-Петербург...: «Издательство «Кристалл»». 1999г.
9. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.,
10. Н.К. Смирнов «Здоровьесберегающие образовательные технологии в работе учителя и школы». Москва.: «Издательство Аркти», 2003г.
11. О. Трактуев., С. Трактуева., В. Кузнецов. «eLAB. Методическое учебное пособие для учителя». Москва.: ИНТ.
12. О. Трактуев., С. Трактуева., В. Кузнецов. «ПЕРВОРОБОТ. Методическое учебное пособие для учителя». Москва.: ИНТ.
13. Программное обеспечение ROBO LAB 2.9.
14. Сборник «Нормативно-правовая база дополнительного образования детей». Москва: Издательский дом «Школьная книга», 2006г.
15. Сборник материалов международной конференции «Педагогический процесс, как непрерывное развитие творческого потенциала личности» Москва.: МГИУ, 1998г.
16. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2010

Веб-ресурсы:

1. <http://www.NXTprograms.com>. Официальный сайт NXT
2. <http://www.membrana.ru>. Люди. Идеи. Технологии.
3. <http://www.3dnews.ru>. Ежедневник цифровых технологий.

О роботах на русском языке

4. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
5. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
6. <http://www.roboclub.ru>РобоКлуб. Практическая робототехника.
7. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
8. <http://www.rusandroid.ru> Серийные андроидные роботы в России.