Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дом творчества «Измайловский»
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
Протокол № 1
от 31.08.2021 года

УТВЕРЖДЕНА
приказом от 31.08.2024 № 197
Директор ГБУ ДО ДТ «Измайловский»
_____Н.В. Шаталова

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«РОБОТОТЕХНИКА»

/название программы/

5 лет

/ срок освоения /

от 8 до 16 лет

/ возраст обучающихся /

Разработчик: Малышев Ю.В., педагог дополнительного образования

/коллектив авторов/

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДОМ ТВОРЧЕСТВА "ИЗМАЙЛОВСКИЙ" АДМИРАЛТЕЙСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА, Шаталова Наталья Владимировна, Директор
02.09.24 17:08 (MSK)
Сертификат 61B39211AB9E4497F4E000F8639D1D80

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – образовательная программа, программа) имеет ***техническую направленность.***

Адресат программы. Данная программа рассчитана на обучение детей и подростков в возрасте от 8 до16 лет.

Актуальность программы заключается в том, что она направлена на развитие интереса детей к инженерно-техническим технологиям, научно-технической и конструкторской деятельности, способствующей повышению технологической грамотности, к современному развитию науки и техники, ориентирована на удовлетворение образовательных потребностей детей и родителей

Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Робототехника в дополнительном образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Развитие STEM- образования во многом определяет степень развития современного общества и безусловно соответствует социальному заказу. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, чувству гордости за достижения отечественной науки и техники, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует развитию инженерного мышления через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Работа с образовательными конструкторами позволяет учащимся 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. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Создатели роботов задействованы в различных сферах деятельности: в военном деле, медицине, информационной сфере, промышленности и др. Отдельные аспекты робототехники реализуются в механике, автоматике, электронике, программировании, компьютерном зрении и т.д. Решая задачи ранней профориентации программой предусмотрено знакомство учащихся с профессиями, связанными с конструированием роботов для разных областей: проектировщик детской робототехники, проектировщик медицинской техники, проектировщик домашних роботов, проектировщик-эргономист роботизированных систем, робототехник, проектировщик промышленной робототехники, специалист по мобильной робототехнике, проектировщик нейроинтерфейсов по управлению роботами, в высшими и средними профессиональными учреждениями, готовящих специалистов в данной области.

Реализация данной программы осуществляется с использованием электромеханических конструкторов, предназначенных для образовательных целей. Это - робототехнические конструкторы LEGO.

Использование LEGO-конструкторов повышает у детей мотивацию к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории

до математики и естественных наук. Занятия LEGO как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а именно для первоначального знакомства с этим непростым разделом информатики вследствие адаптированности для детей среды программирования Robolab/EV3 Programmer и TRIK Studio, и ихи 2 графического интерфейса.

Разнообразие конструкторов LEGO позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений). LEGO-конструирование – это современное средство обучения детей.

Программа предполагает использование компьютеров как средство управления моделью. Их использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

В процессе обучения используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии. Содержание программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе. Комплексное использование информационных технологий и метода проекта как средства модернизации познавательного процесса и способа интеллектуального развития ребенка дает большой результат в процессе обучения учащихся и новые возможности для их творческого роста.

Срок освоения программы – 5 лет.

Объем образовательной программы – 864/936 часов: 1 и 2 годы обучения – 144 часа, 3 год обучения - 144/ 216 часов, 4 и 5 годы обучения – по 216 часов.

На третьем году обучения, по выбору учащихся (законных представителей), возможны два варианта обучения: 144 часа и 216 часов. Увеличение количества часов происходит за счет увеличения часов практических занятий по отладке конструкций роботов для соревнований.

Уровень освоения программы – углубленный. Результативность освоения программы заключается в:

- освоение прогнозируемых результатов;
- презентация результатов на уровне города;
- участие учащихся в городских и всероссийских мероприятиях;
- наличие призеров и победителей в городских конкурсных мероприятиях;
- наличие выпускников, продолжающих обучение по профилю.

***Цель*:** Развитие индивидуальных технических способностей и исследовательской активности учащихся, а также воспитание творческих личностей, обладающих логическим мышлением посредством знакомства с робототехникой.

Задачи:

Образовательные:

- дать начальные знания о робототехнике и ее значение в жизни общества;
- дать начальные знания о типах промышленных роботов;
- дать знания о конструкциях современных роботов;
- дать знания о видах робототехнических конструкторов LEGO;
- дать знания о базовых креплениях, механических передачах, передаточном отношении, редукторе;
- дать знания о способах сборки различных робототехнических конструкций;
- дать знания программирования на контроллере NXT/EV3;
- дать знания основ программирования в Robolab/EV3 Programmer;
- познакомить с понятием «творческий проект» и «техническое задание»;
- дать знания об этапах составления технического задания;

- дать знания о разработке творческого проекта.
- дать знания о среде программирования TRIK Studio;
- дать практические навыки написании алгоритмов программ в среде программирования TRIK Studio;
- дать знания о пропорциональном регуляторе;
- дать практические навыки по решению робототехнических задач;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- дать знания о среде и языке программирования RobotC;
- познакомить с профессиями, связанными с конструированием роботов для разных областей, с учреждениями, готовящими специалистов в области робототехники.

Развивающие:

- развить наглядно-действенное, абстрактное и логическое мышление;
- развить мелкую моторику;
- развить познавательный интерес;
- развить фантазию, изобретательность (творческий потенциал личности);
- развить чувство симметрии и эстетического цветового решения построек;
- развить интерес к моделированию и конструированию;
- развить интерес к миру техники;
- развить умение ставить задачу и видеть пути ее решения;
- развить навыки реализации совместных проектов.

Воспитательные:

- сформировать интерес к техническому творчеству;
- воспитать чувство гордости за достижения отечественной науки и техники.
- сформировать коммуникативные навыки учащихся при работе в паре или в малой группе;
- воспитать трудолюбие, терпение и усидчивость;
- сформировать стремление к взаимопомощи при выполнении работы, навыки распределение обязанностей.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, получаемые учащимися в результате освоения программы:

Личностные

должен сформировать:

- чувство гордости за достижения отечественной науки и техники;
- интерес к техническому творчеству;
- познавательный интерес;
- стремление проявлять фантазию и изобретательность;
- интерес к миру техники;
- стремлении самовыражать себя через техническое творчества.

Метапредметные

должен иметь:

- коммуникативные навыки при работе в паре или в малой группе;
- навыки реализации совместных проектов;
- навыки распределение обязанностей в команде;

должен уметь;

- ставить задачу и видеть пути ее решения;

Предметные

должен знать:

- азы робототехники;

особенности конструкций современных роботов;

- типы промышленных роботов;
- виды робототехнических конструкторов LEGO Mindstorms;
- базовые крепления, виды механических передач;
- значение передаточного отношения;

- основы программирования на контроллере NXT/EV3;
- основы программирования в среде Robolab/EV3 Programmer;
- понятия «творческий проект» и техническое задание», их практическое назначение и этапы разработки;
- основы программирования в среде TRIK Studio;
- алгоритмы решения задач с пропорциональным регулятором;
- алгоритмы решения робототехнических задачи;
- основы языка программирования С;
- принципы работы в среде программирования RobotC;
- основы языке программирования RobotC;
- профессии, связанные с конструированием роботов для разных областей, учреждения, готовящие специалистов в области робототехники;

должен уметь:

- рассчитать передаточное число;
- собирать типовые тележки по инструкциям LEGO;
- собирать оригинальные конструкции без инструкций;
- программировать на контроллере NXT/EV3;
- программировать в среде Robolab/EV3 Programmer;
- составлять техническое задание;
- разработать творческий проект;
- программировать в среде TRIK Studio;
- программировать на языке RobotC;
- решать робототехнических задачи.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Обучение по программе осуществляется на русском языке.

Форма обучения: очная.

При изучении отдельных тем возможно использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагога.

Особенности реализации программы

Условия набора и формирования групп. Группы 1 года обучения формируются из желающих обучаться по образовательной программе. В группы последующих годов обучения могут быть зачислены учащиеся, имеющие знания и умения, необходимые для освоения образовательной программы.

Занятия проводятся в группах, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом.

Особенности организации образовательного процесса.

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения: теоретический (устное изложение материала, беседы, блиц-опрос, доклады), наглядный и объяснительно-иллюстративный (схемы, презентации, экскурсии и т.д.), практический (тренировки, соревнования по робототехнике). Выбор методов обучения, в каждом конкретном случае, зависит от уровня знаний и подготовки обучающихся, при этом основное – побуждение учащихся к активному восприятию представляемой информации и выработка собственного подхода при решении задач технического проектирования.

Для более полного решения задач обучения, как правило, применяется сразу несколько методов обучения, особое внимание уделяется экскурсиям на тематические выставки, в технические музеи и вузы Санкт-Петербурга, где обучающиеся непосредственно знакомятся с техническими достижениями и профессиями, связанными с разработкой и применением робототехнических систем и с профессиональными инженерами и разработчиками этих систем.

Возможность освоения образовательной программы учащимися с любого уровня.

Решение о возможности приступить учащемуся к освоению программы с любого уровня принимается педагогом на основании собеседования. Без специальных навыков и знаний учащиеся не могут быть зачислены в группы 2 и последующих годов обучения.

Формы проведения занятий: лекция, игра, решение задач, соревнование, проект.

Основные формы организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальная – работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение);
- групповая – организация работы в парах.

Материально-техническое обеспечение программы.

Для обеспечения учебного процесса в соответствии с данной программой необходимо следующее оборудование и оснащение:

- сетевое оборудование;
- персональный компьютер;
- принтер лазерный цветной;
- проектор;
- наборы Lego «Технология и основы механики»;
- наборы Lego «Пневматика»;
- наборы Lego Возобновляемые источники энергии»;
- наборы Lego Mindstorms NXT/EV3;
- ПО NXT/EV3;
- ПО RobotC;
- тренировочные поля;
- набор электронных компонентов;
- шкаф металлический с полками.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

1 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	собеседование
2.	История развития робототехники	3,5	2,5	1	викторина
3.	Простейшие механизмы	68	18,5	49,5	контрольные задания
4.	Основы конструирования	65,5	17	48,5	контрольные задания
5.	Контрольные занятия	4	0	4	контрольные задания
6.	Итоговое занятие	1	0	1	
	Итого	**144**	**39**	**105**	

2 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/ промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	2	1	1	
2.	История развития робототехники	4	3	1	викторина
3.	Основы конструирования	48	12	36	контрольные задания
4.	Пневматика	28	7	21	контрольные задания
5.	Возобновляемые источники энергии	28	7	21	контрольные задания
6.	Творческий проект	24	2	22	защита творческого проекта
7.	Контрольные занятия	9	0	9	контрольные задания
8	Итоговое занятие	1	0	1	
	Итого	**144**	**32**	**112**	

3 год обучения
1 вариант (144 часа)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/ промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	
2.	История развития робототехники	4	3	1	викторина
3.	Основы конструирования	20	5,5	14,5	контрольные задания
4.	Программирование на EV3	26	5	21	контрольные задания
5.	Сборка типовых конструкций	24	4	20	контрольные задания
6.	Сборка оригинальных конструкций	14	2,5	11,5	контрольные задания

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/
7.	Среда программирования TrikStudio	16	4	12	контрольные задания
8.	Творческий проект	24	2	22	защита творческих проектов
9.	Контрольное занятие	13	0	13	контрольные задания
10.	Итоговое занятие	1	0	1	
	Итого	**144**	**27**	**117**	

3 год обучения
2 вариант (216 часов)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/ промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	
2.	История развития робототехники	4	3	1	викторина
3.	Основы конструирования	35	5,5	29,5	контрольные задания
4.	Программирование на EV3	40	5	35	контрольные задания
5.	Сборка типовых конструкций	37	4	33	контрольные задания
6.	Сборка оригинальных конструкций	22	2,5	19,5	контрольные задания
7.	Среда программирования TrikStudio	25	4	21	контрольные задания
8.	Творческий проект	37	2	35	защита творческих проектов
9.	Контрольное занятие	13	0	13	контрольные задания
10.	Итоговое занятие	1	0	1	
	Итого	**216**	**27**	**189**	

4 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/ промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1	0,5	0,5	
2.	История развития робототехники	8	7	1	викторина
3.	Программирование на EV3	16	3	13	контрольные задания
4.	Среда программирования Robolab	22	7	15	контрольные задания
5.	Сборка типовых конструкций	69	4,5	64,5	контрольные задания, соревнования
6.	Сборка оригинальных конструкций	51	5	46	контрольные задания, соревнования
7.	Творческий проект	33	2	31	защита творческих проектов
8	Контрольное занятие	15	0	15	контрольные задания, соревнования
9	Итоговое занятие	1	0	1	
10	**Итого**	**216**	**29**	**187**	

5 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	
2.	История развития робототехники	3	2	1	викторина
3.	Основы программирования на языке С	58	17,5	40,5	контрольные задания
4.	Алгоритмы управления на RobotC	50	25	25	контрольные задания
5.	Решение задач для роботов на RobotC	56	7	49	контрольные задания соревнования
6.	Творческий проект	22	1,5	20,5	защита творческих проектов
7.	Контрольное занятие	24	0	24	контрольные задания соревнования
8.	Итоговое занятие	1	0	1	
	Итого	**216**	**54**	**162**	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»
1 год обучения

ЗАДАЧИ:

- *Обучающие:*
- дать начальные знания о робототехнике и ее значение в жизни общества;
- дать знания о базовых креплениях, механических передачах;
- дать знания о способах сборки различных робототехнических конструкций;
- *Развивающие:*
- развить наглядно-действенное мышление;
- развить мелкую моторику;
- развить познавательный интерес;
- развить фантазию, изобретательность;
- *Воспитательные:*
- формировать интерес к техническому творчеству;

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. *Вводное занятие.*
   Теория. Задачи года. Инструктаж по охране труда. Понятие «робототехника».
   Практика. Викторина по робототехнике.
2. *История развития робототехники.*

Теория. Первые механические приспособления в Древнем мире. Механические устройства в средние века. Механический человек Леонардо да Винчи. Создание первых роботов в начале 20 века. Профессия проектировщик детской робототехники.

Практика. Викторина по истории робототехники.

3. *Простейшие механизмы.*

Теория. Робототехнический конструктор LEGO «Технология и основы механики»: название деталей. Базовые крепления. Назначение механизмов конструктора. Правила и принципы сборки. Колеса: виды, назначение, варианты использования. Штифты: виды, назначение, варианты использования. Балки: виды, назначение, варианты использования. Жесткие и гибкие конструкции из балок. Манипулятор-хваталка: назначение, требование к конструкции. Башня: назначение, требование к конструкции. Шестеренки: виды, назначение, варианты использования. Машина-уборщик: назначение, требование к конструкции. Храповой механизм: назначение, варианты использования. Червячная передача: назначение, варианты использования. Сборка машинки с применением червячной передачи. Кулачковый механизм с возвратно-поступательным движением: назначение, варианты использования. Молот. Применение однокулачкового и двухкулачкового механизма с возвратно-поступательным движением. Кулачковый механизм с вращательным движением: назначение, варианты использования. Конструкция танцующей девочки. Применение однокулачкового и двухкулачкового механизма с вращательным движением. Механизм с угловой шестеренкой: назначение, варианты использования. Конструкция «измеритель расстояния» с одним циферблатом. Два механизма с угловыми шестеренками и понижающей передачей. Механизм возвратно-поступательного движения: назначение, варианты использования. Баланс веса. Весы. Механизм возвратно-поступательного движения с переходом на вращение. Ременная передача. Уравнивающий противовес. Часовой механизм: маятник, гиревой двигатель, ходовое устройство анкерного типа. Часовой механизм маятникового типа. Влияние длины маятника на характеристики часового механизма. Использование подвижной шестеренки для механизма заводки. Парус, площадь паруса, парусный буер. Зависимость расстояния проезда от площади паруса. Ветряная мельница (ветряк), воздушный винт (пропеллер). Конструкция «вертолет наоборот». Преобразование энергии ветра в механическую энергию вращения колес. Использование гиревого двигателя для обеспечения вращения лопастей вентилятора. Маховик, инерция. Кулачкового механизма. Преобразование энергии ветра в механическое вращение колеса. Инерционный

механизм. Понятия: инерция, маховик, биение. Использование разных по весу маховиков. Влияние биения на движение модели. Волчок, шестеренки, повышающая передача.

Практика. Игра «Фантастическое животное». Сборка простейших креплений. Игра «Собери мою конструкцию». Сборка простейшей машинки. Сборка механизмов: манипулятор-хваталка, машина-уборщик, молот, танцующая девочка, измеритель расстояния с одним циферблатом, измеритель расстояния с двумя циферблатами, весы, «ходики», «буер», «вертолет наоборот», вентилятор, «ветряной молот», волчок. Сборка конструкции удочки с применением храпового механизма. Сборка конструкции автомобиля с инерционным приводом.

4. *Основы конструирования.*

Теория. Электромотор и блок питания: принцип работы, подключение, управление. Техника безопасности. Установки шестеренок для «быстрой» или «сильной» машинки. Циклическое движение. Конструкция с приводом от мотора. Использование понижающей передачи и кулачкового механизма. Вынос блока питания за габариты. Преобразование вращательного движения в поступательное. Применение кулачкового механизма и ременной передачи. Подъемный кран: барабан, стрела, крюк, противовес, блок, полиспаст. Выигрыш в силе, жесткость конструкции. Механизм с возвратно-поступательным движением. Коробка передач. Понятие переключение скоростей. Реечный рулевой механизм. Дифференциал. Карданный вал: назначение, принцип работы. Конструкция машины с 3-мя компонентами (руль, дифференциал, мотор). Зубчато-реечный механизм: назначение, применение. Конструкция погрузчика с использованием зубчато-реечного механизма. Автоматическое управление направлением движения. Машина с понижающей передачей (выигрыш в силе) с использованием полного привода. Трактор на гусеничном ходу. Ковш, скольжение гусениц. Конструкция робота «Вали» на гусеничном ходу. Машина с понижающей передачей с использованием полного привода и двух моторов. Конструкция качелей «лодочка». Конструкция вращающихся качелей.

Практика. Сборка конструкции «машинка с моторчиком». Игра «Собери мою конструкцию». Сборка конструкции «Шагающий жук». Сборка конструкции «танцующая девочка». Сборка конструкции «шагающая лошадка». Сборка конструкции «собачка». Сборка конструкции «башенный кран». Сборка конструкции «боксер». Сборка конструкции «гоночный автомобиль». Сборка машинки с реечным рулевым механизмом для движения прямо. Сборка машинки с реечным рулевым механизмом для движения по кругу. Сборка машинки с задним дифференциалом. Сборка механизма для передачи движения через карданный вал, Сборка машины с 3-мя компонентами (руль, дифференциал, мотор). Сборка машины с реечным рулевым управлением и задним дифференциалом с приводом от электромотора. Сборка погрузчика. Сборка машинки с мотором, меняющая при наезде на препятствие направление движения. Сборка конструкции машины с приводом на обе оси. Сборка трактора. Сборка конструкции гусеничного трактора с ковшом и мало скользящими гусеницами. Сборка робота «Вали». Сборка конструкции машины с приводом на обе оси с двумя моторами. Сборка качелей «лодочка». Сборка вращающихся качелей.

5. *Контрольное занятие.*

Практика. Выполнение контрольных заданий по разделу «Простейшие механизмы». Выполнение контрольных заданий по разделу «Основы конструирования».

6. *Итоговое занятие.*

Практика. Представление «портфолио» учащихся.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, получаемые учащимися в результате освоения программы 1 года обучения:

Личностные:

- наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям;
- развитие целеустремлённости, внимательности, умения контролировать свои действия;

- развитие навыков сотрудничества со сверстниками, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Метапредметные

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- развить фантазию, изобретательность;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- развитие умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;

Предметные

должен знать:

- термины области «Робототехника»;
- базовые крепления, виды механических передач;

должен уметь:

- конструировать механизмы для преобразования движения;

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»
2 год обучения

ЗАДАЧИ:

Обучающие:

- дать начальные знания о робототехнике и ее значение в жизни общества;
- дать знания о способах использования механических передач, редукторах;
- дать знания о способах сборки различных робототехнических конструкций;

Развивающие:

- развить наглядно-действенное мышление;
- развить мелкую моторику;
- развить познавательный интерес;
- развить фантазию, изобретательность;

Воспитательные:

- формировать интерес к техническому творчеству;

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. *Вводное занятие.*

Теория. Задачи года. Инструктаж по охране труда.

Практика. Подготовка конструктора LEGO к работе

2. *История развития робототехники*

Теория. Первый российский робот. Современный этап развития робототехники. Профессия инженер-робототехник. Профессия инженер-мехатроник.

Практика. Викторина по истории робототехники.

3. *Основы конструирования.*

Теория. Прочность конструкции. Ажурные конструкции. Золотое правило механики. Наклонная плоскость. Пандус. Клин Архимедов винт. Блок. Система блоков. Принцип измерений. Сравнение с эталоном. Конструкция «измерительное колесо». Конструкция «измерительная тележка». Градуировка дуговой шкалы. Конструкция «почтовые весы». Градуировка круговой шкалы. Таймер. Механическое сумо: правила и регламент соревнований. Приспособления для машины, участвующей в соревнованиях «механическое сумо». Сборка машины для механического сумо. Конструкция «планер». Конструкция «колесо обозрения». Механизм конвейерная лента: использование, схема построения. Конструкция конвейерной ленты для транспортировки деталей. Дистанционное управление: принцип действия, схема управления. Пульт управления, ИК-передатчик. Дистанционное управление конструкцией гусеничного трактора. Реечный рулевой механизм с дистанционным управлением.

Практика. Игра «Собери мою конструкцию». Сборка конструкции «измерительное колесо». Сборка конструкции «измерительная тележка». Сборка конструкции 2почтовые весы». Сборка таймера. Сборка планера. Сборка конструкции «колесо обозрения». Сборка конвейерной ленты для транспортировки деталей. Сборка машины с управляемым движением вперед/назад. Сборка гусеничного трактора с дистанционным управлением. Сборка трактора на гусеничном ходу с 2 двигателями с дистанционным управлением. Сборка машины с дистанционным рулевым управлением.

4. *Пневматика.*

Теория. Робототехнический конструктор LEGO «Пневматика»: назначение, названия деталей. Понятие «пневматика». Применение пневматических механизмов. Составные части пневматической системы. Принцип работы. Насос. Пневматический цилиндр. Трехпозиционный пневмопереключатель. Манометр. Трубки, тройники, баллон. Конструкция рычажного подъемника. Конструкция пневматического захвата. Конструкция штамповочного пресса. Конструкция манипулятора «рука». Конструкция «Динозавр». Конструкция «Огородное пугало».

Практика. Игра «Собери мою конструкцию». Сборка рычажного подъемника. Сборка пневматического захвата. Сборка штамповочного пресса. Сборка манипулятора «рука». Сборка динозавра. Сборка огородного пугала.

5. *Возобновляемые источники энергии*

Теория. Робототехнический конструктор LEGO. «Возобновляемые источники энергии»: назначение, названия деталей. Понятие «возобновляемые источники энергии». Принцип действия. Светодиодные светильники. Водяные турбины. Лопасти. Ветряные установки. Лопасти. ЛЕГО – мультиметр. Мотор-электрогенератор, соединительные провода. Солнечная батарея: определение, принцип действия. Конструкция солнечной станции. Конструкция ветряной мельницы. Конструкция водяной турбины. Конструкция машины, работающей на солнечной энергии. Конструкция ручного генератора. Конструкция блока, поднимающего грузы.

Практика. Игра «Собери мою конструкцию». Сборка солнечной станции. Сборка ветряной мельницы. Сборка водяной турбины. Сборка машины, работающей на солнечной энергии. Сборка ручного генератора. Сборка конструкции блока, поднимающего грузы.

6. *Творческий проект.*

Теория. Творческий проект: определение, цель, этапы проектирование. Рекомендации к подготовке выступления и презентации.

Практика. Определение темы творческого проекта. Составление технического задания к творческому проекту. Достижение заданных технических параметров в соответствии с техническим заданием проекта. Поиск идей алгоритмов и конструкций роботов для решения выбранной задачи. Отработка технических параметров в соответствии с техническим заданием. Сборка конструкции для решения выбранной задачи. Проверка технических параметров в соответствии с техническим заданием. Отладка параметров в соответствии с техническим заданием. Пробное испытание модели и отладка. Контрольное испытание модели и отладка. Подготовка презентации творческого проекта. Презентация творческого проекта.

7. *Контрольные занятия.*

Практика. Соревнования по механическому сумо. Выполнение контрольных заданий по разделу «Основы конструирования». Выполнение контрольных заданий по разделу «Пневматика». Выполнение контрольных заданий по разделу «Возобновляемые источники энергии». Защита творческих проектов. Итоговая контрольная работа.

8. *Итоговое занятие.*

Практика. Презентация «портфолио» учащихся.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, получаемые учащимися в результате освоения программы 2 года обучения:

Личностные:

- наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям;
- развитие целеустремлённости, внимательности, умения контролировать свои действия;
- развитие навыков сотрудничества со сверстниками, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Метапредметные

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- умение ставить задачу и видеть пути ее решения.
- развить фантазию, изобретательность;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- развитие умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;

Предметные

должен знать:

- термины области «Робототехника»;
- базовые крепления, виды механических передач;

должен уметь:

- конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»
3 год обучения

ЗАДАЧИ:

- *Обучающие:*
- дать начальные знания о типах промышленных роботов;
- дать знания о видах робототехнических конструкторов LEGO Mindstorms;
- дать знания о базовых креплениях, механических передачах, передаточном отношении, редукторе;
- дать знания о способах сборки различных робототехнических конструкций;
- дать знания программирования на контроллере NXT/EV3;
- дать знания основ программирования в TrikStudio;
- *Развивающие:*
- развить наглядно-действенное мышление;
- развить мелкую моторику;
- развить познавательный интерес;
- развить фантазию, изобретательность (творческий потенциал личности);
- развить чувство симметрии и эстетического цветового решения построек;
- развить интерес к моделированию и конструированию;
- развить интерес к миру техники.
- *Воспитательные:*
- сформировать интерес к техническому творчеству;
- воспитать чувство гордости за достижения отечественной науки и техники.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие.

Теория. Задачи года. Инструктаж по охране труда.

Практика. Подготовка конструктора LEGO к работе

2. История развития робототехники.

Теория. Развитие современной робототехники. Медицинские роботы. Военные роботы. Профессия инженер-робототехник. Профессия программист по робототехнике.

Практика. Викторина по истории робототехники.

3. Основы конструирования.

Теория. Робототехнический конструктор LEGOMINDSTORMS EV3, его особенности. Названия деталей конструктора. Базовые крепления. Назначение механизмов конструктора. Правила и принципы сборки. Рычаг. Рычажные весы. Золотое правило механики. Правила и принципы сборки конструкции «башня». Правила и принципы сборки конструкции «хваталка». Механические передачи. Передаточное отношение. Порядок сборки двухступенчатой передачи. Передаточное отношение. Волчок. Пусковой механизм. Конструкция с передаточным числом 135 (лебедка). Редуктор.

Практика. Игра «Фантастическое животное». Сборка простейших креплений. Игра «Собери мою конструкцию». Сборка конструкции «башня». Сборка конструкции «хваталка». Сборка простейших передач. Сборка двухступенчатой передачи. Сборка лебедки. Сборка редукторов с различным передаточным числом.

4. Программирование на EV3.

Теория. Контроллер EV3. Назначение кнопок на контролере. Назначение и возможности меню EV3. Программа, команды движения. Принцип сборки и программирования одномоторных тележек. Программирование датчиков на EV3.

Практика. Сборка и программирование тележки «Минибот». Сборка и программирование одномоторных тележек с различным передаточным числом и программирование их. Сборка и программирование двухмоторной тележки для участия в соревнованиях. Соревнование «Самая быстрая тележка». Сборка одномоторных и двухмоторных тележек с передачей, усиливающей тягу и программирование их. Сборка

одномоторных и двухмоторных тележек с передачей, усиливающей тягу с полным приводом и программирование их. Сравнение движения тележки с прямой передачей, на полном приводе, со скоростной передачей и с передачей, усиливающей тягу. Сборка конструкции с датчиками света, ультразвука, касания.

5. Сборка типовых конструкций.

Теория. Понятие «шагающий» робот. Основные узлы и идеи сборки тележек. Идеи конструкции робота-тягача. Правила соревнований по мини-сумо для роботов.

Практика. Сборка и отладка конструкции шагающего робота. Установка датчиков света, ультразвука, касания в конструкцию шагающего робота. Программирование конструкции с датчиками. Тестирование. Сборка трехмоторной тележки. Принципы и этапы сборки роботов. Сборка робота-Ламы. Сборка робота-трансформера. Сборка робота-паука. Сборка человекоподобного робота. Сборка робота-исследователя. Сборка «трибота». Сборка робота-исследователя. Сборка робота-богомола. Сборка, программирование, отладка программы робота-тягача для мини-сумо.

6. Сборка оригинальных конструкций.

Теория. Нетиповые конструкции из конструктора LEGO. Нетиповая конструкция - робот-труболаз. Постановка задач для программирования конструкции: робот-труболаз. Нетиповая конструкция – робот-сортировщик. Постановка задач для программирования конструкции: робот-сортировщик

Практика. Сборка нетиповых конструкций роботов по фотографиям (без инструкции). Реализация алгоритмов, выполняющих поставленную задачу. Сборка робота-труболаза по фотографии и программирование. Испытание робота-труболаза. Отладка программы. Сборка робота-сортировщика по фотографии. Испытание робота-сортировщика. Отладка программы.

7. Среда программирования TrikStudio.

Теория. Режимы программирования в среде TrikStudio. Палитра функций, инструментов, окно для написания программы. Принцип написания программ в среде TrikStudio. Основные команды движения. Модификаторы: скорости, порты, параметры. Команды ожидания, задержки, датчики.

Практика. Сборка конструкции «Минибот». Программирование конструкции «Минибот» для движения по квадрату. Отладка программы движения по квадрату. Написание и отладка программы для путешествия по комнате. Программирование конструкции «Минибот» для движения по известному простейшему лабиринту. Программирование конструкции «Минибот» для движения по линии. Танец в круге. Отладка программы робота «Минибот».

8. Творческий проект.

Теория. Понятие «проект», «техническое задание». Рекомендации к подготовке выступления и презентации.

Практика. Определение темы творческого проекта. Составление технического задания к творческому проекту. Достижение заданных технических параметров в соответствии с техническим заданием проекта. Поиск идей алгоритмов и конструкций роботов для решения выбранной задачи. Отработка технических параметров в соответствии с техническим заданием. Сборка конструкции для решения выбранной задачи. Проверка технических параметров в соответствии с техническим заданием. Отладка параметров в соответствии с техническим заданием. Пробное испытание модели и отладка. Контрольное испытание модели и отладка. Подготовка презентации творческого проекта. Презентация творческого проекта.

9. Контрольные занятия.

Практика. Выполнение контрольных заданий по разделу «Основы конструирования». Выполнение контрольных заданий по разделу «Программирование на EV3». Соревнования по мини-сумо: выталкивание роботов-тягачей из круга. Выполнение контрольных заданий по разделу «Сборка оригинальных конструкций». Выполнение контрольных заданий по разделу «Среда программирования TrikStudio». Защита творческих проектов. Итоговая контрольная работа.

10. Итоговое занятие.

Практика. Представление «портфолио» учащихся

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, получаемые учащимися в результате освоения программы 3 года обучения:

Личностные

должен сформировать:

- интерес к техническому творчеству;
- познавательный интерес;
- стремление проявлять фантазию и изобретательность;
- интерес к миру техники.

Метапредметные

должен уметь:

- рассчитать передаточное число;
- собирать типовые тележки по инструкциям LEGO;
- собирать оригинальные конструкции без инструкций;
- программировать на контроллере NXT/EV3;
- программировать в среде Robolab/EV3 Programmer;
- составить техническое задание;
- разработать простой творческий проект.

Предметные

должен знать:

- типы промышленных роботов;
- виды робототехнических конструкторов LEGO Mindstorms;
- базовые крепления, виды механических передач;
- значение передаточного отношения;
- основы программирования на контроллере NXT/EV3;
- основы программирования в среде TrikStudio;
- понятия «творческий проект» и техническое задание», их практическое назначение.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»
4 год обучения

ЗАДАЧИ:

- *Обучающие:*
- дать знания о базовых креплениях, механических передачах, передаточном отношении, редукторе, о способах сборки различных робототехнических конструкций;
- дать знания о среде программирования Robolab;
- дать практические навыки написании алгоритмов программ в среде программирования Robolab;
- дать знания о пропорциональном регуляторе;
- дать практические навыки по решению робототехнических задач;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- дать знания о разработке творческого проекта.
- *Развивающие:*
- развить абстрактное, логическое мышление;
- развить внимание и память;
- развить фантазию, изобретательность (творческий потенциал личности);
- овладеть приемами создания совместных проектов;
- развит познавательный интерес;
- развить умение ставить задачу и видеть пути ее решения.
- *Воспитательные:*
- сформировать коммуникативные навыки учащихся при работе в паре или в малой группе;
- сформировать желание к самовыражению через техническое творчество.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие.

Теория. Задачи года. Инструктаж по охране труда.

Практика. Подготовка конструктора LEGO к работе

2. История развития робототехники.

Теория. Первые промышленные роботы. Профессия проектировщик промышленной робототехники. Основные типы промышленных роботов, их устройство и особенности. Профессия робототехник. Роботы-манипуляторы, мобильные роботы, роботы-андроиды. Профессия специалист по мобильной робототехнике. Применение роботов и робототехнических систем в современном мире: в науке, технике, быту.

Практика. Викторина по истории робототехники.

3. Программирование на EV3.

Теория. Движение по линии с помощью датчика цвета. Реакция робота на перекрестки. Задача подсчета перекрестков при программировании. Реакция робота на четные перекрестки. Действие робота на заданных перекрестках. Динамическое программирование. Остановка перед объектом.

Практика. Сборка тележки. Программирование. Тестирование программы в 2D режиме. Отладка программы. Сборка и программирование тележки с двумя датчиками цвета. Отладка программы. Сборка тележки с датчиком ультразвука. Программирование тележки с датчиком ультразвука. Соревнование роботов «Движение по линии»

4. Среда программирования Robolab.

Теория. Режимы программирования в среде Robolab. Палитра функций, инструментов, окно для написания программы. Команды движения и ожидания. Параллельные программы. Условные операторы. Датчики. Таймеры. Параллельные задачи. Управление контроллера через Bluetooth. Передача данных, используя Bluetooth

Практика. Написание простейших программ движения. Реализация различных алгоритмов движения на конструкции.

5. Сборка типовых конструкций.

Теория. Слалом. Объезд препятствия по дуге. Датчик гироскопа. Конструкция робота-трансформера. Конструкция шагающего робота 9 ног. Конструкция робота-самурая. Конструкция робота, выталкивающего кегли. Правила соревнований по Кегельрингу. Конструкция робота. Робот-сортировщик с датчиком цвета.

Практика. Сборка, программирование и отладка программы робота для прохождения слалома. Программирование конструкции с датчиком гироскопа. Операции с объектами. Сборка, программирование, отладка программы робота-транспортера. Сборка, программирование, отладка программы шагающего робота 9 ног. Сборка, программирование, отладка программы робота-самурая. Сборка, программирование, отладка программы робота, выталкивающего кегли. Сборка, программирование, отладка программы робота для Кегельринга. Сборка, программирование, отладка программы робота-сортировщика с датчиком цвета.

6. Сборка оригинальных конструкций.

Теория. Робот, определяющий цвета. Применение третьего мотора в конструкции робота. Манипуляторы. Программы для простейшего манипулятора. Роботы для движения по тонкой линии. Правила соревнований роботов «Лабиринт для начинающих». Конструкция робота для лабиринта. Правила соревнований роботов «Собирание шайб». Конструкция робота для собирания шайб. Правила соревнований роботов «Футбол автономных роботов». Конструкция робота для футбола.

Практика. Сборка и программирование робота, определяющего цвета. Сборка простейшего манипулятора. Программирование простейшего манипулятора. Проверка программы в 2D режиме. Отладка программы. Сборка, программирование, отладка программы робота для движения по тонкой линии. Сборка, программирование, отладка программы робота для лабиринта. Сборка, программирование, отладка программы робота для собирания шайб. Сборка, программирование, отладка программы робота для футбола.

7. Творческий проект.

Теория. Понятие «творческий проект». Техническое задание. Рекомендации к подготовке выступления и презентации.

Практика. Определение темы творческого проекта. Составление технического задания к творческому проекту. Достижение заданных технических параметров в соответствии с техническим заданием проекта. Поиск идей алгоритмов и конструкций роботов для решения выбранной задачи. Отработка технических параметров в соответствии с техническим заданием. Сборка конструкции для решения выбранной задачи. Проверка технических параметров в соответствии с техническим заданием. Отладка параметров в соответствии с техническим заданием. Пробное испытание модели и отладка. Контрольное испытание модели и отладка. Подготовка презентации творческого проекта. Презентация творческого проекта.

8. Контрольные занятия.

Практика. Выполнение контрольных заданий по разделу «Программирование на EV3». Выполнение контрольных заданий по разделу «Среда программирования Robolab». Соревнования по Кегельрингу. Соревнования роботов для движения по тонкой линии. Соревнования роботов «Лабиринт для начинающих». Выполнение контрольных заданий по разделу «Сборка оригинальных конструкций». Защита творческих проектов.

9. Итоговое занятие.

Практика. Представление «портфолио» учащихся.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, получаемые учащимися в результате освоения программы 4 года обучения:

Личностные

должен сформировать:

- познавательный интерес;

- коммуникативные навыки при работе в паре или в малой группе;
- стремлении самовыражать себя через техническое творчества;
- умение ставить задачу и видеть пути ее решения.

Метапредметные

должны уметь:

- программировать в среде Robolab;
- решать робототехнических задачи;
- сбирать робототехнические системы;
- составлять технические задания;
- самостоятельно работать над выбранными проектами;
- принимать участие в спортивных робототехнических состязаниях.

Предметные:

должны знать:

- основы программирования в среде Robolab;
- алгоритмы решения задач с пропорциональным регулятором;
- алгоритмы решения робототехнических задачи;
- этапы разработки творческого проекта.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»
5 год обучения

ЗАДАЧИ:

Обучающие:

дать знания о конструкциях современных роботов;

- дать знания об основах языка программирования С;
- дать знания о среде программирования RobotC;
- дать знания о языке программирования RobotC;
- закрепить практические навыки решения робототехнических задач;
- закрепить навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- закрепить знания о разработке творческого проекта.

Развивающие:

развить абстрактное мышление, логическое мышление;
развить пространственное мышление;
развить внимание и память;

- развить познавательный интерес;
- развить умение ставить задачу и видеть пути ее решения;

развить навыки создания совместных проектов.

Воспитательные:

воспитать трудолюбие, терпение и усидчивость;
сформировать стремление к взаимопомощи при выполнении работы, навыки распределения обязанностей при выполнении коллективного творческого дела;

- развить желание к самовыражению через техническое творчество.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.Вводное занятие.

Теория. Задачи года. Инструктаж по охране труда

Практика. Подготовка конструктора LEGO к работе.

2.История развития робототехники.

Теория. Применение роботов в современном мире. Промышленная робототехника. Бытовая робототехника. Профессия проектировщик домашних роботов. Перспективы развития робототехники. Профессия проектировщик нейроинтерфейсов по управлению роботами.

Практика. Викторина по истории робототехники.

3. Основы программирования на языке Си.

Теория. Основы языка Си: алфавит языка, группы символов. Типы и размеры данных, константы, переменные. Организация обработки данных, ввода/вывода. Арифметические операции. Операции отношений и логические операции. Операции присваивания. Арифметические преобразования данных. Приоритет и порядок выполнения операций в языке Си. Управляющие операторы в языке Си. Препроцессор языка Си. Массивы.

Практика. Решение задач.

4. Основы программирования на RobotC.

Теория. Структура программы. Управление моторами. Встроенный датчик оборотов. Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции. Команды движения. Датчики. Циклы. Условные операторы. Функции. Задержки. Таймеры. Параллельные задачи. Управление задачами. Работа с датчиком в параллельных задачах. Параллельное управление моторами. Передача данных по Bluetooth.

Практика. Написание программы и ее отладка на конструкции.

5. Алгоритмы управления на RobotC.

Теория. Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности. Движение с двумя датчиками освещенности. Пропорциональный регулятор. Синхронизация моторов. Азимут. Следование за инфракрасным мячом. Движение по линии с одним датчиком.

Движение по линии с двумя датчиками. Движение вдоль стенки. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Движение вдоль стенки на пропорционально-дифференциальном регуляторе. Движение по линии на пропорционально-дифференциальном регуляторе. Кубическая составляющая. Плавающий коэффициент. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор. Управление движением робота без обратной связи. Управление движением робота с обратной связью. Защита от застреваний. Объезд препятствий. Поворот на углах. Фильтрация данных. Передача данных при удаленном управлении. Кодирование при передаче данных на удаленном управлении. Управление роботом в пошаговом режиме.

Практика. Написание программы и ее отладка на конструкции.

6.Решение задач для роботов на RobotC.

Теория. Постановка задачи Кегельринг роботов: алгоритм, конструкция. Постановка задачи «интеллектуальное сумо»: алгоритм, конструкция. Движение робота по тонкой линии: алгоритм, конструкция. Эстафета роботов: алгоритм, конструкция. Лабиринт: алгоритм, конструкция. Собирание шайб: алгоритм, конструкция. Слалом роботов: алгоритм, конструкция. Движения робота по инверсной линии: алгоритм, конструкция.

Практика. Сборка конструкции, написание и отладка программы робота для Кегельринга, испытание модели, доработка конструкции. Сборка конструкции, написание и отладка программы робота длят интеллектуального сумо, испытание модели, доработка конструкции. Сборка конструкции, написание и отладка программы для движения робота по тонкой линии, испытание модели, доработка конструкции. Сборка конструкции, написание и отладка программы для эстафеты роботов, испытание модели, доработка конструкции. Сборка конструкции, написание и отладка программы для движения робота в лабиринте, испытание модели, доработка конструкции. Сборка конструкции, написание и отладка программы робота для собирания шайб, испытание модели, доработка конструкции. Сборка конструкции, написание и отладка программы для слалома роботов, испытание модели, доработка конструкции. Сборка конструкции, написание и отладка программы для движения робота по инверсной линии, испытание модели, доработка конструкции.

7. Творческий проект.

Теория. Техническое задание проекта. Рекомендации к подготовке выступления и презентации.

Практика. Определение темы творческого проекта. Составление технического задания к творческому проекту. Достижение заданных технических параметров в соответствии с техническим заданием проекта. Поиск идей алгоритмов и конструкций роботов для решения выбранной задачи. Отработка технических параметров в соответствии с техническим заданием. Сборка конструкции для решения выбранной задачи. Проверка технических параметров в соответствии с техническим заданием. Отладка параметров в соответствии с техническим заданием. Пробное испытание модели и отладка. Контрольное испытание модели и отладка. Подготовка презентации творческого проекта. Презентация творческого проекта.

8. Контрольные занятия.

Практика. Выполнение контрольных заданий по разделу «Основы программирования на языке Си». Выполнение контрольных заданий по разделу «Основы программирования на RobotC». Выполнение контрольных заданий по разделу «Алгоритмы управления на RobotC». Соревнование по Кегельрингу. Соревнование по интеллектуальному сумо. Соревнование роботов: движение по тонкой линии. Соревнование эстафета роботов. Соревнование лабиринт. Соревнование собирание шайб. Соревнование слалом роботов. Соревнование роботов, движущихся по инверсной линии. Защита творческих проектов.

9. Итоговое занятие

Практика. Представление «портфолио» учащихся.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, получаемые учащимися в результате освоения программы 5 года обучения:

Личностные

должен сформировать:

- устойчивое желание к самовыражению через техническое творчество;
- навыки реализации совместных проектов;
- навыки распределения обязанностей в команде
- пространственное мышление.

Метапредметные

должны уметь:

- программировать на языке С;
- программировать на языке RobotC;
- решать робототехнических задачи;
- сбирать робототехнические системы;
- составлять технические задания;
- самостоятельно работать над выбранными проектами;
- принимать участие в спортивных робототехнических состязаниях.

Предметные:

должны знать:

- основы языка программирования С;
- особенности конструкций современных роботов
- принципы работы в среде программирования RobotC;
- основы языке программирования RobotC;
- алгоритмы решения робототехнических задач;
- закрепить знания о разработке творческого проекта.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Педагогические методики и технологии.

В качестве платформы для создания роботов используются образовательные конструкторы Lego. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальные языки программирования NXT/EV3, RobotC.

Конструкторы LEGO позволяеют школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Методы проведения занятий.

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения: словесный (беседы, блиц-опрос, устное изложение педагога), наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический методы (тренировки, соревнования по робототехнике).

Формы проведения занятий, организации деятельности:

Обучение: теоретические занятия и беседы в соответствии с учебным планом; изучение схем и чертежей устройств с микроконтроллерами; примеры написания прикладных управляющих и вспомогательных программ для задач автоматического управления; сборка действующих моделей роботов с электромеханическим приводом; решение творческих задач, как в составе творческих коллективов, так и индивидуально, работа по образцу; лекция; тренировка; соревнования и другие.

Стимулирование и мотивация учебно-познавательной деятельности: посещение профильных учебных учреждений и научно-производственных предприятий.

Воспитание: рассказы о выдающихся изобретателях и инженерах, индивидуальные беседы с учащимися, поощрение наиболее отличившихся в процессе обучения.

Контроль: контрольные задания на различных этапах обучения, мини-конкурсы на более полное и оригинальное решение отдельных задач управления.

Выбор методов и форм обучения в каждом конкретном случае зависит от уровня знаний и подготовки обучающихся, при этом основное – побуждение учащихся к активному восприятию представляемой информации и выработка собственного подхода при решении задач технического проектирования.

Для более полного решения задач обучения проводятся экскурсии на тематические выставки, в технические музеи и вузы Санкт-Петербурга, где обучающиеся непосредственно знакомятся с техническими достижениями и профессиями, связанными с разработкой и применением робототехнических систем и с профессиональными инженерами и разработчиками этих систем.

Дидактические материалы:

1. Учебные презентации.
2. Инструкции и примеры сборки конструкторов.
3. Учебные плакаты.
4. Схемы и чертежи различных робототехнических систем.
5. Образцы микроконтроллерных устройств.
6. Образцы узлов и элементов робототехнических устройств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Бишоп О. Настольная книга разработчиков роботов. - М.: МК-Пресс, Корона-Век, 2010.
2. Вильямс Д. Программируемые роботы. - М.: NT Press, 2006.
3. Игошев Б.М., Комский Д.М. Кибернетика в самоделках. – М.: Энергия, 1978.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
5. Конюх В. Основы робототехники. – М.: Феникс, 2008.
6. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А.
7. Петров А. Англо-русский словарь по робототехнике. - М.: Русский язык, 1989.
8. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: NT Press, 2007.
9. Предко М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование. – М.: ДМК, 2004.
10. Программа «Основы робототехники», Алт ГПА.
11. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения. – М.: ДМК, 2000.
12. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2010.
13. Яценков В.С. Микроконтроллеры MicroCHIP. Практическое руководство. – М.: Горячая линия - Телеком, 2002.
14. J. Trinkle, Y. Matsuoka, J. Castellanos., Robotics: Science and Systems V. – Massachusetts Institute of Technology, 2010.
15. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя

Для учащихся:

1. Бишоп О., Настольная книга разработчиков роботов. - М.: МК-Пресс, Корона-Век, 2010.
2. Вильямс Д. Программируемые роботы. - М.: NT Press, 2006.
3. Игошев Б.М., Комский Д.М. Кибернетика в самоделках. – М.: Энергия, 1978.
4. Конюх В. Основы робототехники. – М.: Феникс, 2008.
5. Петров А. Англо-русский словарь по робототехнике. - М.: Русский язык, 1989.
6. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: NT Press, 2007.
7. Предко М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование. – М.: ДМК, 2004.
8. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения. – М.: ДМК, 2000.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010.
10. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.

Электронные образовательные ресурсы:

1. БГТУ «ВОЕНМЕХ». Факультет Н - "Мехатроника и управление". – URL: http://www.insu.ru/
2. Википедия – свободная энциклопедия. – URL: http://ru.wikipedia.org/
3. Новости технологий. Достижения науки и техники. – URL: http://techvesti.ru/
4. Роботизированные технологии. Промышленные и сварочные роботы. – URL: http://www.alfarobot.ru/
5. Сайт «Самодельный робот». – URL: http://robot.paccbet.ru/
6. Сайт про Arduino на русском. – URL: https://arduinomaster.ru/
7. Сайт «Mindstorms EV3». – URL: https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms
8. Сайт «Mindstorms NXT». – URL: http://www.mindstorms.ru/
9. Технический форум по робототехнике. – URL: http://roboforum.ru/

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Результативность освоения дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника», отслеживается по степени сформированности предметных, метапредметных и личностных результатов.

Оценка степени достижения предметных результатов осуществляется по двум показателям: *теоретическая* и *практическая подготовленность учащегося,* включающая в себя умение разбираться в схеме механизма, его назначении, построении алгоритмов действия роботов и собирать законченные модели машин, механизмов, роботов.

Теоретическая подготовка учащегося оценивается по трех бальной шкале по результатам решения 12 контрольных заданий в конце учебного года после изучения теоретического материала всех разделов программы. Контрольные задания разрабатываются в соответствии с оцениваемыми параметрами разделов программы. Решение 0-5 заданий соответствует низкому уровню освоения программы (объем усвоенных знаний составляет менее ½ объема знаний, предусмотренных программой). Решение 6-9 заданий соответствует среднему уровню освоения программы (объем усвоенных знаний составляет более ½). Решение 10-12 контрольных заданий соответствует высокому уровню освоения программы (учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).

Практическая подготовленность учащегося оценивается по трех бальной шкале по результатам сборки законченных моделей: машин, механизмов, роботов.

Оценка степени достижения метапредметных и личностных результатов осуществляется на основании педагогического наблюдения при выполнении обучающимися практических заданий. Результаты наблюдений заносятся в диагностические карты оценки сформированности метапредметных и личностных результатов и оцениваются по трехбалльной шкале. Критерием оценки развития мыслительных способностей учащихся является умение понимать суть механизмов, построение их аналогов, составлять алгоритмы работы программы, выполняющий определенные действия и реагирующие на изменения показаний различных датчиков.

Уровень освоения дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» оценивается по среднеарифметическому баллу показателей оценки степени сформированности предметных, метапредметных и личностных результатов.

Диагностика освоения учащимися
дополнительной общеразвивающей программы

Показатели	Критерии	Уровень освоения	Количество баллов	Формы проведения
Первый год обучения				
1.Теоретическая подготовка учащегося: *раздел «История развития робототехники»:* *- первые автоматические механизмы* *-знание принципов действия первых автоматов* *раздел «Простейшие механизмы»:* *- знание названия основных групп деталей конструктора «Лего»* *- знание базовых соединений деталей и назначение механизмов конструктора.* *-знание правил и принципов сборки статичных и подвижных элементов конструкции;* *- знание правил и принципов сборки жестких конструкций;*	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	*Низкий;* *средний;* *высокий.*	1 2 3	Контрольные задания

Показатели	Критерии	Уровень освоения	Количество баллов	Формы проведения
раздел «Основы конструирования»: *-знание правил построения различных механических передач;* *-знание правил построения механизмов: кулачковый, храповый, с возвратно-поступательным движение;* *-знание правил и принципов сборки конструкций с электромотором;* *-знание правил техники безопасности при сборке моделей.*				
2. Практическая подготовленность	Умение собирать модели с заданными функциями без инструкции.	*Низкий;* *средний;* *высокий*	1 2 3	Сборка модели
Уровень освоения программы 1 года обучения	Вычисление среднеарифметического балла показателей	*Низкий*	1	
		Средний	1,5-2,5	
		Высокий	3	
Второй год обучения				
1.Теоретическая подготовка учащегося: *раздел «Основы конструирования»:* - знание «золотого правила механики»; - знание принципов измерения - сравнение с эталоном; - знание принципа построения понижающей и повышающей механической передачи; - знание схем построения моделей с дистанционным управлением; *раздел «Пневматика»:* *- знание составные части пневматической системы;* *- знание схемы сборки воздушного компрессора;* *раздел «Возобновляемые источники энергии»:* *- знание составных частей и элементов раздела;* *- виды возобновляемых источников энергии;* *- знание схем построения возобновляемых источников энергии;*	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	*Низкий;* *средний;* *высокий*	1 2 3	Контрольные задания
2. Практическая подготовленность	Умение собирать модели с заданными функциями без инструкции.	*Низкий;* *средний;* *высокий*	1 2 3	Сборка модели

Показатели	Критерии	Уровень освоения	Количество баллов	Формы проведения
Уровень освоения программы 2 года обучения	Вычисление среднеарифметического балла показателей	*Низкий*	1	
		Средний	1,5-2,5	
		Высокий	3	
Третий год обучения				
1.Теоретическая подготовка учащегося: *раздел «История развития робототехники»:* *-знание направления развития современной робототехники;* *раздел «Основы конструирования»:* *знание принципа построения редуктора;* *- знание понятия «коробка передач»;* *раздел «Программирование на EV3»:* *- знание кнопок контроллера EV3;* *- знание датчиков, подключаемых к EV3* *- знание моторов подключаемых к EV3;* *- знание техники безопасности при работе с моторами и шестеренками конструктора;* *раздел «Среда программирования TrikStudio»:* *-знание интерфейса программы;* *- знание программных блоков;* *- знание правил написания программ;* *-знание основных алгоритмов при работе с моторами;* *-знание основных алгоритмов при работе с датчиками;* *- знание принципов отладки программы;*	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	*Низкий;* *средний;* *высокий*	1 2 3	Контрольные задания
2. Практическая подготовленность	Умение собирать модели с заданными функциями без инструкции.	*Низкий;* *средний;* *высокий*	1 2 3	Сборка модели
Уровень освоения программы 3 года обучения	Вычисление среднеарифметического балла показателей	*Низкий*	1	
		Средний	1,5-2,5	
		Высокий	3	
Четвертый год обучения				
1.Теоретическая подготовка учащегося: *раздел «История развития робототехники»:* *-знание использования первых*	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	*Низкий;* *средний;* *высокий*	1 2 3	Контрольные задания

Показатели	Критерии	Уровень освоения	Количество баллов	Формы проведения
промышленных роботов; *раздел «Программирование на EV3»:* *- знание команд движения и ожидания;* *- знание методов использования датчика света;* *- знание методов использования датчика расстояния;* *- знание алгоритмов движения по линии;* *- знание алгоритмов подсчета перекрестков;* *раздел «Сборка типовых конструкций»:* *- знание алгоритмов прохождения упражнения «слалом»;* *- знание схемы построения шагающего робота;* *- знание алгоритмов прохождения упражнения «кегельринг»;* *раздел «Сборка оригинальных конструкций»:* *- знание схемы построения и алгоритма программы для сборки манипулятора;* *- знание схемы построения и алгоритма программы для выполнения упражнения «лабиринт»;*				
2. Практическая подготовленность	Умение собирать модели с заданными функциями без инструкции.	*Низкий;* *средний;* *высокий*	1 2 3	Сборка модели
Пятый год обучения				
1.Теоретическая подготовка учащегося: *раздел История развития робототехники»:* - знание; *раздел «Основы программирования на языке Си»:* - знание синтаксиса языка; - знание основных структур языка; - знание переменных и массивов; - знание арифметических и логических операций; *раздел «Основы программирования на RobotC»:* - знание оболочки программы; - знание методов отладки	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	*Низкий;* *средний;* *высокий*	1 2 3	Контрольные задания

Показатели	Критерии	Уровень освоения	Количество баллов	Формы проведения
программы; - знание основных команд управления моторами; - знание команд получения данных от датчиков; *раздел «Алгоритмы управления на RobotC»:* - знание; *раздел «Решение задач для роботов на RobotC»:* - знание алгоритмов синхронизации моторов; - знание алгоритмов калибровки датчиков; - знание алгоритмов движения вдоль стенки; - знание алгоритмов движения по линии: ПИД – регулятор, кубический регулятор. - знание алгоритмов выполнения упражнения «интеллектуальное сумо» - знание алгоритмов движения по инверсной линии;				
2. Практическая подготовленность	Умение собирать модели с заданными функциями без инструкции.	*Низкий;* *средний;* *высокий*	1 2 3	Сборка модели
Уровень освоения программы 5 года обучения	Вычисление среднеарифметического балла показателей	*Низкий*	1	
		Средний	1,5-2,5	
		Высокий	3	

Классификация уровней сформированности предметных результатов

№	Уровень оценки усвоения программы	Показатель уровня оценки усвоения программы
1	Низкий	Решение 0-5 контрольных заданий. Результат в практической подготовленности - модель не собрана.
2	Средний	Решение 6-9 контрольных заданий. Результат в практической подготовленности - модель собрана с ошибками, требуемые функции работают частично.
3	Высокий	Решение 10-12 контрольных заданий. Результат в практической подготовленности - модель собрана и выполняет все требуемые функции.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА»

Педагог Малышев Ю.В. Группа __ Год обучения 1 _____ учебный год

№ п/п	Фамилия Имя	Контрольные задания													Уровень теоретической подготовки	Уровень практической подготовки
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Кол-во баллов		
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																

Примечание.

1.Соответствие контрольных заданий изучаемым разделам:

- задания 1-2 – раздел «История развития робототехники»;
- задания 3-7 – раздел «Простейшие механизмы»;
- задания 8-12 – раздел «Основы конструирования»;

2.Уровень теоретической подготовки определяется по трех бальной шкале:

1балл (низкий уровень) – решение 0-5 заданий, 2 балла (средний уровень) – решение 6-9 заданий, 3 балла (высокий уровень) – решение 10-12 заданий;

3. Уровень практической подготовки определяется по трех бальной шкале по результатам сборки модели:1 балл – низкий уровень, 2 балла – средний уровень, 3 балла – высокий уровень.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА»
Педагог Малышев Ю.В. Группа __ Год обучения 2
_____ учебный год

№ п/п	Фамилия Имя	Контрольные задания													Уровень теоретической подготовки	Уровень практической подготовки
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Кол-во баллов		
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																

Примечание.

1.Соответствие контрольных заданий изучаемым разделам:

- задания 1-6 – раздел «Основы конструирования»;
- задания 7-9 – раздел «Пневматика»;
- задания 10-12 – раздел «Возобновляемые источники энергии»;

2.Уровень теоретической подготовки определяется по трех бальной шкале:

1балл (низкий уровень) – решение 0-5 заданий, 2 балла (средний уровень) – решение 6-9 заданий, 3 балла (высокий уровень)– решение 10-12 заданий;

3. Уровень практической подготовки определяется по трех бальной шкале по результатам сборки модели:1 балл – низкий уровень, 2 балла – средний уровень, 3 балла – высокий уровень.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА»
Педагог Малышев Ю.В. _ Группа __ Год обучения 3
_____ учебный год

№ п/п	Фамилия Имя	Контрольные задания													Уровень теоретической подготовки	Уровень практической подготовки
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Кол-во баллов		
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																

Примечание.

1.Соответствие контрольных заданий изучаемым разделам:

- задания 1-2 – раздел «История развития робототехники»;
- задания 3-6 – раздел «Основы конструирования»;
- задания 7-9 – раздел «Программирование на EV3»;
- задания 10-12 – раздел «Среда программирования TrikStudio».

2.Уровень теоретической подготовки определяется по трех бальной шкале:

1балл (низкий уровень) – решение 0-5 заданий, 2 балла (средний уровень) – решение 6-9 заданий, 3 балла (высокий уровень) – решение 10-12 заданий;

3. Уровень практической подготовки определяется по трех бальной шкале по результатам сборки модели:1 балл – низкий уровень, 2 балла – средний уровень, 3 балла – высокий уровень.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА»
Педагог Малышев Ю.В. Группа __ Год обучения 4
_____ учебный год

№ п/п	Фамилия Имя	Контрольные задания													Уровень теоретической подготовки	Уровень практической подготовки
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Кол-во баллов		
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																

Примечание.

1.Соответствие контрольных заданий изучаемым разделам:

- задания 1-4 – раздел «Программирование на EV3»;
- задания 5-8 – раздел «Сборка типовых конструкций»;
- задания 9-12 – раздел «Сборка оригинальных конструкций»;

2.Уровень теоретической подготовки определяется по трех бальной шкале:

балл (низкий уровень) – решение 0-5 заданий, 2 балла (средний уровень) – решение 6-9 заданий, 3 балла (высокий уровень) – решение 10-12 заданий;

3. Уровень практической подготовки определяется по трех бальной шкале по результатам сборки модели:1 балл – низкий уровень, 2 балла – средний уровень, 3 балла – высокий уровень.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА»
Педагог Малышев Ю.В. Группа __ Год обучения 5
_____ учебный год

№ п/п	Фамилия Имя	Контрольные задания													Уровень теоретической подготовки	Уровень практической подготовки
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Кол-во баллов		
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																

Примечание.

1. Соответствие контрольных заданий изучаемым разделам:
   - задания 1-3 – раздел «Основы программирования на языке Си»;
   - задания 4-6 – раздел «Основы программирования на RobotC»;
   - задания 7-9 – раздел «Алгоритмы управления на RobotC»;
   - задания 10-12 – раздел «Решение задач для роботов на RobotC»;
2. Уровень теоретической подготовки определяется по трех бальной шкале:
   1 балл (низкий уровень) – решение 0-5 заданий, 2 балла (средний уровень) – решение 6-9 заданий, 3 балла (высокий уровень) – решение 10-12 заданий;
3. Уровень практической подготовки определяется по трех бальной шкале по результатам сборки модели:1 балл – низкий уровень, 2 балла – средний уровень, 3 балла – высокий уровень.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА»
Педагог Малышев Ю.В. Группа№___ Год обучения ___
_____ учебный год

№	Фамилия, имя учащегося	Показатели результативности (в баллах)												Средний балл	Уровень сформированности метапредметных результатов
		Регулятивные действия				Познавательные действия				Коммуникативные действия					
		Уметь ориентироваться в быстро меняющихся ситуациях	Уметь самостоятельно определять для себя цели и задачи в познавательной деятельности	Средний балл	Уровень	Уметь задавать вопросы	Уметь внимательно слушать	Средний балл	Уровень	Уметь общаться в коллективе	Уметь работать в группе	Средний балл	Уровень		
1	*2*	*3*	*4*			*5*	*6*			*7*	*8*			*9*	*10*
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															

Примечание: от 1,0 до 1,5 – низкий; от 1,6 до 2,4 – средний; от 2,5 до 3,0 – высокий

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА»
Педагог Малышев Ю.В.Группа№__ Год обучения __
_____ учебный год

№	Фамилия, имя учащегося	Показатели результативности (в балах)			Средний балл	Уровень сформированности личностных результатов
		Проявление навыков самоорганизации	Проявление морально-волевых качеств	Проявление уважения и доброжелательности к собеседнику		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*9*	*10*
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

Примечание:

- от 1,0 до 1,5 – низкий;
- от 1,6 до 2,4 – средний;
- от 2,5 до 3,0 – высокий

Результаты освоения ДООП «Робототехника» группы ___ за _____ учебный год

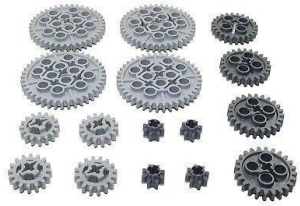
КАРТА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «РОБОТОТЕХНИКА»											
Педагог:		***Малышев Ю.В.***						***Количество часов по программе:***			
Направленность:		***Техническая***				***Учебный год***		***Полнота реализации (час.):***			
№ группы:					***Год обучения***			***Сохранность контингента (%):***			
№	**Фамилия, имя учащегося**	**Сформированность предметных результатов**				**Сформированность метапредметных результатов**		**Сформированность личностных результатов**		**Итог освоения программы в баллах (среднеарифметическое значение)**	**Уровень освоения программы**
		Теоретическая подготовленность по программе		**Практическая подготовленность по программе**							
		баллы	**уровень освоения**	**баллы**	**уровень освоения**	**баллы**	**уровень освоения**	**баллы**	**уровень освоения**		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

Примечание:

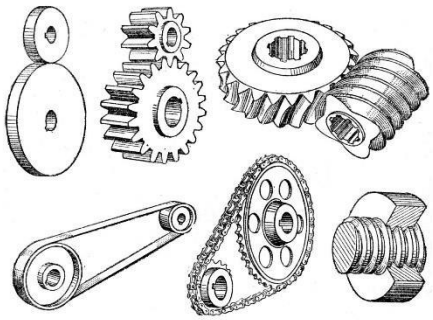
Уровень освоения программы выявляется по следующей шкале:

- от 1,0 до 1,5 – низкий;
- от 1,6 до 2,4 – средний;
- от 2,5 до 3,0 – высокий.

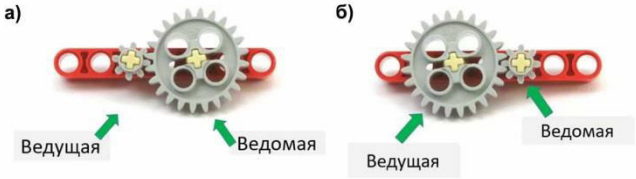
Вариант итоговых контрольных заданий.
Первый год обучения

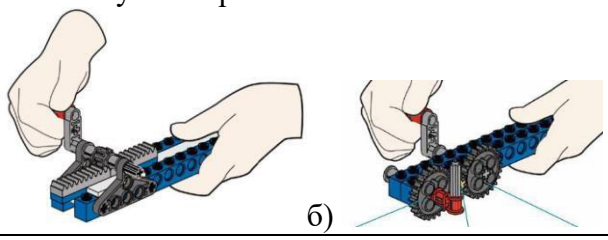
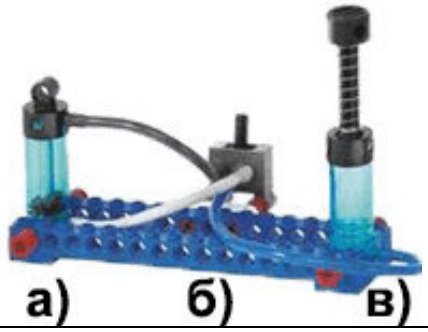
Задание 1. Какая сила приводила в движение самодвижущиеся куклы и декорации в первом античном театре автоматов?	а) Сила ветра. б) Сила земли. в) Сила тяжести. г) Сила света.
Задание 2. Русский механик-изобретатель Кулибин в 1790 году создал уникальный автомат в форме яйца, в котором разыгрывались миниатюрные сценки под музыкальный перезвон, что еще умел данный механизм?	а) Показывать дорогу. б) Показывать время. в) Показывать температуру. г) Показывать направление на юг.
Задание 3. Расставьте в правильном порядке название деталей: 1) 2) 3) 4) 	- Штифт - Балка - Шестеренка - Колесо
Задание 4. Расставьте в правильном порядке название деталей и устройств: 1)	- Втулка - Блок питания - Пластина - Ось - Моторчик

 2) 3 4) 5) 	
Задание 5. Назовите единицу измерения в конструкторах Лего.	а) Метр б) Сантиметр в) Модуль г) Штифт
Задание 6. Форма какой конструкции, собранной из балок, соответствует максимальной прочности?	а) Прямоугольная б) Треугольная.
Задание 7.	а) Механизм используется для ускорения

Для чего используется храповый механизм?	вращения колес. б) Механизм позволяет оси вращаться в одном направлении и не позволяет вращаться в другом.
Задание 8. Какое минимальное количество штифтов используется для жесткого соединения двух балок?	а) Один. б) Два. в) Три.
Задание 9. Какое минимальное количество шестеренок необходимо для сборки зубчатой передачи?	а) Одна. б) Две. в) Три.
Задание 10. Можно ли при работающем механизме, пальцами проверять надежность соединения подвижных деталей?	а) Можно. б) Нельзя. в) Можно, если аккуратно.
Задание 11. Укажите червячную передачу? 1 2 3  4 5 6	_____
Задание 12. Механизм с возвратно-поступательным движением это?	а) Механизм совершающий повторяющееся движение вверх-вниз или вперед-назад. б) Механизм совершающий круговое движение. в) Механизм состоящий из трех шестеренок.

Второй год обучения

Задание 1. Укажите понижающую передачу:  	_____
Задание 2. Дайте правильную трактовку выражения: «Золотое правило механики» - это?	а) Тише едешь, дальше будешь. б) Во сколько раз происходит выигрыш в силе, во столько же раз происходит проигрыш в расстоянии. в) Сила есть – ума не надо.
Задание 3. При создании гоночного автомобиля используется понижающая или повышающая передача?	а) понижающая б) повышающая
Задание 4.	

Укажите зубчато-реечный механизм.  а) б)	_____
Задание 5. При использовании ИК блока дистанционного управления Лего, сколько пультов можно использовать в классе одновременно, чтобы они не мешали друг-другу?	а) три б) четыре в) пять
Задание 6. Будет ли работать ИК блок дистанционного управления Лего в темноте?	а) Будет, но очень плохо. б) Будет. в) Нет.
Задание 7. Что измеряет прибор манометр? 	а) Температуру б) Давление в) Влажность
Задание 8. Укажите на механизме расположение насоса.  	_____
Задание 9. Выберите ложное утверждение.	а) Компрессор - механизм для повышения давления и перемещения газа (воздуха). б) Компрессор нужен для надувания колеса. в) Компрессор используется для определения силы ветра.
Задание 10. Будет ли солнечная панель вырабатывать электричество при запуске ее в классе, оборудованном светодиодными лампами освещения в темное время суток.	а) Да б) Нет.
Задание 11. Укажите источник энергии, не относящийся к	а) Ветер б) Дрова

группе возобновляемых.	в) Солнце г) Нефть
Задание 12. Укажите верное определение:	а) Электрогенератор –это прибор, измеряющий влажность. б) Электрогенератор - это электрическая машина, преобразующая механическую энергию в электрическую энергию. в) Электрогенератор – это устройство для высиживания яиц на птицефабрике.

Третий год обучения

Задание 1. Что покорили первые советские автоматические комплексы?	а) Морские глубины б) Северный полюс в) Космос
Задание 2. Где стали применятся первые серийные роботы?	а) На транспорте б) На производстве. в) На стройке
Задание 3. При сборке робота для соревнований «Механическое сумо» какой вид механической передачи используется?	а) Повышающая б) Понижающая в) Ременная
Задание 4. Укажите не верное определение:	а) Коробка передач на машине нужна для изменения скорости. б) Коробка передач на машине нужна для изменения направления движения. в) Коробка передач на машине нужна для выработки электроэнергии.
Задание 5. При увеличении радиуса колеса, скорость машины -	а) Уменьшится б) Увеличится
Задание 6. Для создания надежного механизма для запуска волчка, требуется:	а) Увеличить количество шестеренок. б) Собрать механизм с понижающей передачей. в) Оси соприкасающихся шестеренок должны быть закреплены с двух сторон.
Задание 7. Как обозначаются порты на контроллере EV3, к которым подключаются моторы.	а) 1,2,3,4 б) A, B, C, D в) X1, X2
Задание 8. Какое максимальное количество датчиков можно подключить к одному блоку EV3?	а) 3 б) 4 в) 8
Задание 9. Можно ли запрограммировать робота на контроллере EV3 без использования компьютера?	а) Нет б) Да
Задание 10. Какие команды относятся к командам «Действия» при программировании робота в Trik Studio.	а) Команда «Таймер» б) Команда «Моторы вперед» в) Команда «Ждать нажатия кнопки»»
Задание 11. Для движения по кругу с радиусом 1 метр, с использованием робота с двумя моторами, моторы должны?	а) вращаться в разные стороны. б) вращаться в одну сторону с равной скоростью. в) вращаться в одну сторону с разной скоростью.

Задание 12. Для сборки робота путешественника, способного объезжать препятствия, какой датчик Вам не понадобиться?	а) Датчик «Расстояния» б) Датчик «касания» в) Датчик «света»

Четвертый год обучения

Задание 1. Какое минимальное количество датчиков света требуется для алгоритма движения по линии?	а) 1 б) 2 в) 3
Задание 2. В каком диапазоне выдает результаты ультразвуковой датчик расстояния EV3	а) от 0 до 255 см б) от 0 до 300 см в) от 0 до 400 см
Задание 3. Какое минимальное количество датчиков света требуется для алгоритма определения перекрестка?	а) 1 б) 2 в) 3
Задание 4. Какое значение необходимо задать для мотора на манипуляторе во время перемещения захваченного объекта, чтобы он не выпал?	а) 0 б) 5-15 в) 80
Задание 5. Какое минимальное количество датчиков необходимо использовать при выполнении упражнения «слалом».	а) 1 датчик расстояния, 1 датчик света б) 1 датчик расстояния, 2 датчик света в) 2 датчика расстояния, 1 датчик света
Задание 6. При сборке шагающего робота передние левые и правые ноги должны двигаться -	а) Синхронно б) В противофазе
Задание 7. Как называется датчик, встроенный в мотор EV3?	а) Декодер б) Энкодер
Задание 8. Укажите ошибочное утверждение: Для поворота робота на угол 90 градусов, можно использовать алгоритм, основанный на:	а) Повороте колес робота по таймеру. б) Повороте колес робота по энкодеру. в) Повороте колес робота по гироскопу. г) Повороте колес робота по датчику расстояния.
Задание 9. Для движения по линии, какой алгоритм является наиболее эффективным из перечисленных:	а) 3-х позиционных релейный регулятор. б) Пропорциональный регулятор. в) 2-х позиционных релейный регулятор.
Задание 10. Назовите не правильное утверждение. Требования к роботу для успешного прохождения упражнения «лабиринт»:	а) Робот должен иметь как можно меньше выступающих частей конструкции. б) Алгоритм движения робота должен иметь блок выравнивания при перемещении внутри лабиринта. в) Габариты робота не имеют значения для успешного прохождения лабиринта
Задание 11. В каком диапазоне воспринимает подаваемые значения мотор EV3.	а) 0 до 100 б) -100 до 100 в) 0 до 360.
Задание 12. На какие порты могут подключаться моторы, используемые для движения робота.	а) на порты A, D б) на порты B,C в) На любые порты: A,B,C,D

Пятый год обучения

Задание 1. Чувствителен ли язык RobotC к регистру написания команд и переменных?	а) Да б) Нет
Задание 2. Надо ли ставить в конце каждой команды «;»	а) Да б) Нет
Задание 3. Что означает команда: motor[motorC]=0	а) Мотору на порту С дана команда вращаться без остановки; б) Мотору на порту С, дана команда остановится.
Задание 4. Что означает команда: wait1msec(3000)	а) сделать паузу в 3 секунды б) сделать паузу в 50 минут
Задание 5. Укажите, правильно ли указана последовательность действий при написании программы на RobotC? «Написание программы, ее отладка, компиляция, загрузка в контроллер»;	а) Да б) Нет
Задание 6. При создании робота для соревнований, на что надо ориентироваться?	а) На истории рассказанные участниками соревнований; б) На регламент соревнований;
Задание 7. Как наиболее просто получить подсказу об используемой функции?	а) Найти ответ в интернете. б) При наведении курсора на ключевое слово (переменную), активируются встроенная подсказка.
Задание 8. Какой наиболее оптимальный метод отладки программы?	а) Отладка всей программы целиком; б) Отладка программы по частям;
Задание 9. Укажите правильное значение: Какие методы визуального контроля можно использовать при отладке работы робота на реальном полигоне?	а) Вывод текстовой информации на экран контроллера; б) Использование звуковых сигналов; в) Использование светодиодного индикатора на контроллере; г) Все выше перечисленные методы;
Задание 10. Для чего требуется калибровать датчики света?	а) чтобы они выдавали одинаковый результат; б) Для правильной интерпретации выдаваемых ими показаний в зависимости от реальных условий их использования.
Задание 11. Как можно определить статическую ошибку в получаемых значениях от двух датчиков света.	а) Статическая ошибка – вычисляется как среднее арифметическое от показаний 2-х датчиков на одном и том-же поле. б) Статическая ошибка - разница показаний 2-х датчиков на одном и том-же поле.
Задание 12. С помощью какого регулятора можно написать алгоритм движения вдоль стенки?	а) Пропорционального регулятора б) ПИД регулятора. в) Верны оба варианта.

Ответы на контрольные задания

1 год обучения

1. в; 2. б; 3. Балка, колесо, штифт, шестеренка. 4. Ось, моторчик, втулка, пластина, блок питания. 5. в; 6. б; 7. б; 8. б; 9. б; 10. б; 11. 3; 12. а.

2 год обучения

1. а; 2. б; 3. б; 4. а; 5. б; 6. б; 7. б; 8. в; 9. в; 10. б; 11. г; 12. б;

3 год обучения

1. в; 2. б ; 3. б; 4. в; 5. б; 6. в; 7. б; 8. б; 9. б; 10. б; 11. в; 12. в;

4 год обучения

1. а ; 2. а ; 3. б; 4. б; 5. б; 6. б; 7. б; 8. г; 9. б; 10. в; 11.б ; 12. в;

5 год обучения

1. а; 2. а; 3. б; 4.а; 5. а; 6. б; 7. б; 8. б; 9. г; 10. б; 11. б; 12. в;