

Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Центр информационных технологий»

Принята на заседании
педагогического совета
МАОУ ДО ЦИТ
от 23 января 2023 г
Протокол №1

«УТВЕРЖДЕНА»
приказом директора МАОУ
ДО ЦИТ
от 23 января 2023 г. № 04-о-д
Директор МАОУ ДО ЦИТ



Л.А.Пенчева

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Робототехника (средний уровень)»

Возраст учащихся: 8-16 лет

Срок реализации программы: 1 год, 72 часа

Автор: Клюкин Вячеслав Вячеславович, педагог дополнительного образования

Точно
2023 год

Оглавление

Оглавление	2
1. Пояснительная записка	3
1.1. Краткая характеристика предмета	3
1.2. Направленность общеразвивающей программы	3
1.3. Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность	3
1.4. Цель общеразвивающей программы	4
1.5. Задачи общеразвивающей программы	5
1.6. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы	5
1.7. Сроки реализации программы	5
1.8. Режим занятий	6
1.9. Нормативно – правовая документация	6
2. Учебно-тематический план и календарно-тематическое планирование дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника (средний уровень)».	7
2.1. Содержание программы обучения	8
2.2. Ожидаемые результаты обучения	10
3. Методическое обеспечение дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника (средний уровень)».	14
3.1. Формы организации занятий и деятельности детей	14
3.2. Методы организации учебного процесса	15
3.3. Формы подведения итогов реализации ДОП	15
4. Материально-техническое обеспечение	16
5. Учебно-методическое обеспечение	17
6. Список рекомендуемой литературы	17

1. Пояснительная записка

1.1.Краткая характеристика предмета

В настоящее время, робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы. Активное развитие школьной робототехники наблюдается в Москве в результате целевого финансирования правительства столицы, в Санкт-Петербурге и некоторых других регионах России. Ленинградская область существенно отстает по количеству школ, занимающихся робототехникой, хотя уровень подготовки отдельных преподавателей и учащихся достаточно высокий. Назрела необходимость в некотором движущем центре, способном вовлечь в процесс детей Тосненского района.

1.2.Направленность общеразвивающей программы

Направленность программы – научно-техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

1.3. Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов Санкт-Петербурга присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности,

связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов. Ведение дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника (средний уровень)» в дополнительном образовании неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках.

Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

1.4. Цель общеразвивающей программы

- Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

1.5. Задачи общеразвивающей программы

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Реализация межпредметных связей с информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата

1.6. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы

- 8-16 лет

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Например, передаточные отношения связаны с обыкновенными дробями, которые изучаются во второй половине 5 класса. Понятие скорости появляется на физике в 7 классе, но играет существенную роль в построении дифференциального регулятора.

Если кружок начинается функционирование в старшей группе, на многие темы потребуется гораздо меньше времени, но коснуться, так или иначе, нужно всего.

1.7. Сроки реализации программы

Программа рассчитана на один год обучения.

Учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора.

Программирование в текстовой среде изучается углубленно.

1.8. Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа (72 часа)

1.9. Нормативно – правовая документация

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями и дополнениями;
- Федеральный закон от 24.03.2021 №51-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 30.12.2020 №517-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 26.05.2021 №144-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09- 3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Письмо Минпросвещения России от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Областной закон Ленинградской области от 24.02.2014 № 6-оз «Об образовании в Ленинградской области»;
- Устав МАОУ ДО ЦИТ

2. Учебно-тематический план и календарно-тематическое планирование дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника (средний уровень)».

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		Дата
		Лекции	Практика	
1	Техника безопасности. Правила поведения.	0,5		
2	Введение в микроконтроллер Lego Mindstorms EV3, порты ввода\вывода, меню	1	0,5	
3	Основные типы конструкций и приемы сборки робота на Lego Mindstorms EV3	2	3	
4	Датчики Lego Mindstorms EV3, просмотр показаний	0,5	1	
5	Введение в среду Trix Studio. Открытие и сохранение файлов	1	0,5	
6	Моторы. Основные характеристики, блоки программирования	1	1	
7	Простейшие движения. Поворот. Разворот.	0,5	2	
8	Работа с энкодером.	0,5	2	
9	Зачетная работа. Объезд препятствий по энкодерам и времени	0,5	3	
10	Датчик цвета. Основные характеристики, блоки программирования	0,5	1	
11	Блоки условия, ожидания.	1	2	
12	Особенности строения робота для кегельринга	1	2	
13	Зачетная работа. Кегельринг	0,5	2	
14	Блоки цикла, повторение условий.	1	2	
15	Следование по линии. Релейный регулятор на одном датчике	2	3	

16	Следование по линии. Релейный регулятор на двух датчиках.	1,5	4	
17	Особенности строения робота для Следования по линии	1	2	
18	Зачетная работа. Следование по линии на время.	0,5	4	
19	Датчик расстояния. Основные характеристики, блоки программирования.	1	2	
20	Объезд препятствий.	0,5	2	
21	Зачетная работа. Следование по линии с препятствиями.	1	2	
22	Строение механизмов. Передача и передаточное число.	2,5	4	
23	Особенности строения робота для тяжелых условий работы. Тяговые роботы.	0,5	2	
24	Зачетная работа. Перетяни канат.	0,5	3	
	ИТОГО:	22	50	
			72	

2.1. Содержание программы обучения

Использование регуляторов. Решение задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия). Программирование виртуальных исполнителей. Текстовые среды программирования. Более сложные механизмы: рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др. Двусоставные регуляторы. Участие в учебных состязаниях.

1) Цели и задачи курса. Техника безопасности. Перспективы развития (Зч.) робототехники.

Теория. Цели и задачи курса. Презентация и демонстрация готовых работ. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения. Перспективы развития робототехники.

2) Входной мониторинг (3ч.)

Практика. Проверка знаний обучающихся.

Конструктор Lego Mindstorms EV3

3) Название деталей. (3ч.)

Теория. Знакомство с деталями конструктора.

4) Способы крепления деталей. (3ч.)

Теория. Показать типы и способы креплений деталей.

Практика. Сборка простых конструкций.

5) Свободное конструирование. (3ч.)

Практика. Сборка моделей по обозначенной теме.

Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3

6) Интерфейс программы. Перечень терминов. (3ч.)

Теория. Показать интерфейс программы. Познакомиться с основными терминами.

7) Микрокомпьютер EV3 (3ч.)

Практика. Особенности микрокомпьютера. Работа с главным меню.

8) Знакомство с механизмами. Сервомоторы. (3ч.)

Теория. Принцип работы сервомоторов и способы подключения к микрокомпьютеру.

Практика. Конструирование и программирование простых роботов.

9) Датчики: ультразвуковой, касания, звука, освещенности (цвета). (3ч.)

Теория. Назначение, принцип работы и область применения датчиков.

Практика. Конструирование и программирование простых роботов с использованием датчиков.

10) Блоки: «действие», «датчики», «операторы», «данные» и «дополнения». (3ч.)

Теория. Назначение и принцип работы операторов блоков: «действие», «датчики»,

«операторы», «данные» и «дополнения».

Практика. Работа с программой. Программирование роботов на выполнение различных задач.

11) Промежуточная аттестация. (3ч.)

Практика. Самостоятельная работа по обозначенной теме.

Транспорт

12) Бульдозер (3ч.)

Теория. Основные элементы и особенности конструкции модели.

Практика. Конструирование и программирование моделей.

13) Автобот. (3ч.)

Теория. Основные элементы и особенности конструкции модели.

Практика. Конструирование и программирование моделей.

14) Свободное конструирование. Программирование (3ч.)

Практика. Сборка и программирование моделей по обозначенной теме.

15) Робот-змея (3ч.)

Теория. Основные элементы и особенности конструкции модели.

Практика. Конструирование и программирование моделей.

16) Робот-собачка (3ч.)

Теория. Основные элементы и особенности конструкции модели.

Практика. Конструирование и программирование моделей.

17) Свободное конструирование. Программирование. (3ч.)

Практика. Сборка и программирование моделей по обозначенной теме.

Роботы-манипуляторы

18) Робо-рука (3ч.)

Теория. Назначение. Основные элементы и особенности конструкции модели.

Практика. Конструирование и программирование моделей.

19) Робо-рука. Модернизация модели. (3ч.)

Теория. Способы изменения конструкции для выполнения различных задач.

Практика. Модернизация и программирование робота под различные задачи.

20) Свободное конструирование. Программирование. (15ч.)

Практика. Сборка и программирование моделей по обозначенной теме.

2.2. Ожидаемые результаты обучения

Образовательные

Использование регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием двух регуляторов или дополнительного задания для робота. Умение конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов. Расширенные возможности графического программирования. Навыки программирования исполнителей в текстовой среде.

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на

самостоятельных задачах по механике. Новые алгоритмические задачи позволяют научиться выстраивать сложные параллельные процессы и управлять ими.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Самостоятельная подготовка к состязаниям, стремление к получению высокого результата.

Фонд оценочных средств для аттестации обучающихся по освоению дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника»

Комплект методических и контрольно-измерительных материалов для оценивания уровня обучающихся по освоению дополнительной общеразвивающей программы

Качественные показатели - это результаты образовательно – воспитательной деятельности. Проведение педагогического мониторинга в данном направлении представляет собой использование таблицы показателей диагностики образовательного уровня обучающихся в течение учебного года. Результаты отслеживаются путем проведения нулевого, промежуточного, и итогового этапов диагностики.

Начальный контроль проводится в течение двух недель в конце сентября (когда закончился набор обучающихся в учебные группы творческих объединений). Его цель – определение уровня подготовки детей в начале цикла обучения, т.е. начальное диагностирование. В ходе проведения нулевого этапа диагностики педагог осуществляет прогнозирование возможности успешного обучения на данном этапе.

Промежуточная диагностика проводится в январе. Её цель – подведение промежуточных итогов обучения, оценка успешности продвижения обучающихся. Данный этап позволяет оценить успешность выбора технологии и методики, откорректировать учебный процесс.

Итоговая аттестация проводится в апреле – мае. Цель проведения итогового этапа диагностики – подведение итогов завершающегося года обучения. На этом этапе анализируются результаты обучения, оценивается успешность усвоения обучающимися учебных программ. Формами проведения итоговой аттестации являются контрольные занятия, самостоятельные и практические работы, конкурсные и игровые программы, выставки работ.

Подготовительный уровень	Начальный уровень	Уровень усвоения	Уровень совершенствования
1	2	3	4
I. «Знания, умения, навыки» (тестирование)			
Знакомство с образовательной областью	Владение основами знаний	Овладение специальными	Допрофессиональная подготовка
II. «Мотивация к знаниям» (анкетирование)			
Неосознанный интерес, навязанный извне или на уровне любознательности. Мотив случайный, кратковременный	Интерес иногда поддерживается самостоятельно. Мотивация неустойчивая, связанная с результативной стороной процесса.	Интерес на уровне увлечения. Поддерживается самостоятельно. Устойчивая мотивация. Ведущий мотив: добиться высоких результатов	Четко выраженные потребности. Стремление изучить предмет глубоко как будущую профессию
III. «Творческая активность» (наблюдение)			
Интереса к творчеству и инициативу не проявляет. Отказывается от поручений и заданий. Производит операции по данному плану. Нет навыков самостоятельного решения проблем	Социализация в коллективе. Инициативу проявляет редко. Испытывает потребность в получении новых знаний. Добросовестно выполняет поручения, задания. Проблемы решает, но при помощи педагога	Есть положительный эмоциональный отклик на успехи свои и коллектива. Проявляет инициативу, но не всегда. Может выдвинуть интересные идеи, но часто не может оценить их и выполнить.	Вносит предложения по развитию деятельности объединения. Легко и быстро увлекается творческим делом. Оригинальное мышление, богатое воображение. Способен к рождению новых идей.
IV. «Достижения» (результаты работы)			
Пассивное участие в делах творческого объединения	Пассивное участие в делах творческого объединения, учреждения.	Значительные результаты на уровне города, области.	Значительные результаты на уровне города, области, России.

I. Начальный мониторинг

Определение способностей обучающихся и уровня начальной технической подготовки.

Проверяются теоретические знания и практические навыки.

. Выполнение заданий:

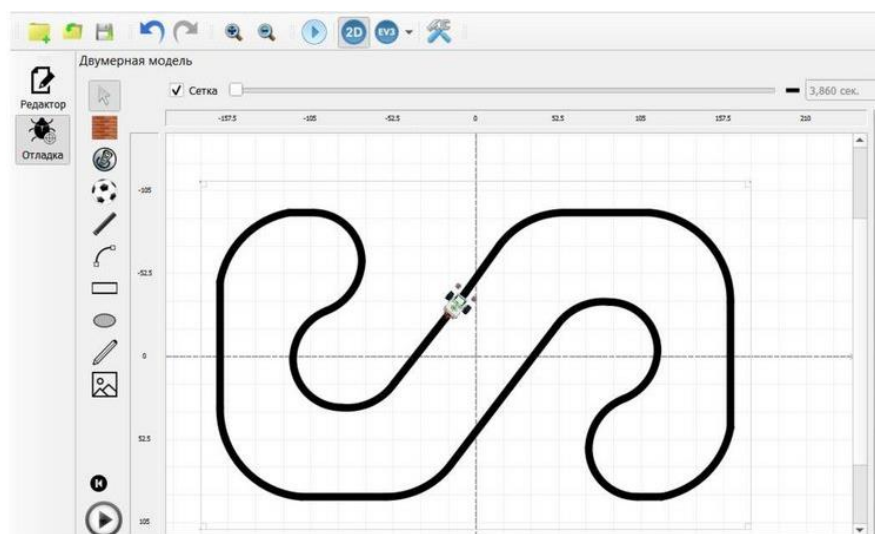
- Назвать название деталей (втулка, ось, балка, штифт.)



II. Промежуточная аттестация 1 полугодия

Проверка знаний, умений, навыков за истекший период.

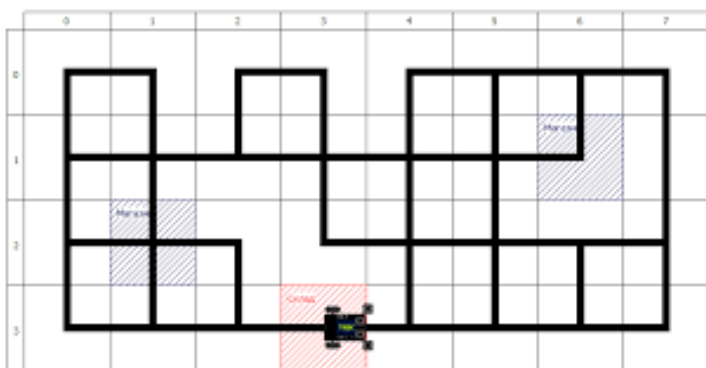
Создание программы для зачетной работы. При выполнении работы проверяются теоретические знания и практические навыки.



III. Итоговая аттестация

Проверка знаний, умений, навыков за истекший год.

Создание программы для финального зачета.



3. Методическое обеспечение дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника (средний уровень)»

3.1. Формы организации занятий и деятельности детей

Основная форма занятий

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент.

Дополнительная форма занятий

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от школьных до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту:

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

3.2. Методы организации учебного процесса

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

3.3. Формы подведения итогов реализации ДОП

- В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.
- По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.
- Для робототехников всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в международных состязаниях роботов, первый этап которых ежегодно проводится в Санкт-Петербурге.
- Ведется организация собственных открытых состязаний роботов с привлечением участников из других учебных заведений.

4. Материально-техническое обеспечение

Оборудование и техническое оснащение:

- помещение – учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами;
- доска магнитно-маркерная;
- проектор с экраном;
- набор инструментов;
- робототехнические наборы Lego Education Mindstorm EV3;
- конструкторы для изучения универсальных программируемых контроллеров;
- набор для изучения принципов работы с миникомпьютерами;
- различные робототехнические конструкторы;
- датчики света, цвета;
- расширенный робототехнический набор;
- ресурсные наборы к робототехническим комплектам;
- лабораторные блоки питания;
- моноблоки;
- зарядные устройства для аккумуляторных батарей.

5. Учебно-методическое обеспечение

1. С.А. Филиппов. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. М.: Лаборатория знаний, 2017 – 176 с.: ил.

6. Список рекомендуемой литературы

1. Д.Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. Издательство: Бинوم. Лаборатория знаний, 2015 г.

2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. Издательство: Бинوم. Лаборатория знаний, 2014

3. С.А. Филиппов. Робототехника для детей и родителей, Издательство «Наука». Санкт-Петербург, 2013 г.