

Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования «Центр информационных технологий»

Принята
на заседании
методического совета
Протокол № 1
от 31 августа 2017 года



Утверждена
приказом
директора MAOU ДО ЦИТ
от 11 сентября 2017 года
№ 94

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Робототехника» (модульная)

Срок реализации : 1 год

Возраст: 6-14 лет

Педагог дополнительного образования
MAOU ДО ЦИТ Фурзикова С. С., Осеева Н. А.,
Мерецкая А. А., Купченко И. В.

г. Сосновый Бор

2017 г.

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная **общеразвивающая** программа «Робототехника» технической направленности разработана в соответствии со следующими нормативно правовыми документами: Федеральным законом № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года, Приказом Минобрнауки РФ от 29 августа 2013 г. N 1008, Концепцией развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р), Письмом МО и Н РФ от 11 декабря 2006 г. N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (СанПиН 2.4.4.3172-14), Письмом КОиПО Ленинградской области от 1 апреля 2015года, Уставом и локальными актами МАОУ ДОД ЦИТ.

Программирование как тема курса информатики, с одной стороны, и как профессиональная деятельность, с другой стороны, в информационном обществе приобретает все большее значение. Небольшой объем часов в курсе школьной информатики, выделяемый на изучение темы «Алгоритмизация и программирование» в 9 классе, и, одновременно с этим, возрастающие потребности общества, а также проводимые олимпиады всех уровней: от школьного до международного, с узкой направленностью на программирование требуют выявления учащихся, способных мыслить алгоритмически и в последствии писать программы на языках программирования высокого уровня, на более ранних ступенях обучения.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Программа состоит из семи модулей, которые могут, как преподаваться отдельно, так и вместе как расширение темы.

Модуль «Простые механизмы» предлагает использование образовательных конструкторов LEGO RCX

Основными задачами курса являются:

- ознакомление с основными принципами механики;
- развитие умения работать по предложенным инструкциям;
- развитие умения творчески подходить к решению задачи;
- развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- развитие конструктивного мышления при разработке индивидуальных или совместных проектов;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Неотъемлемой частью занятия является исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого дети строят модель, используемую для получения и обработки данных. Однако педагог не должен становиться в данном случае не должен выполнять роль незыблемого лидера, а выполнять роль наставника.

Курс «Lego-конструирование «Простые механизмы» условно разделен на 4 части:

- Зубчатые колеса;
- Оси
- Рычаги
- Шкивы

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Цель модуля заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», познакомить с профессией инженера: изучение понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности и устойчивости), элементов черчения.

Модуль позволяет учащимся:

- Проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- Создавать модели реальных объектов и процессов;
- Оценивать результаты своей и чужой деятельности;
- Находить собственные ошибки;
- Отстаивать свою точку зрения;
- Излагать свои мысли;
- Видеть реальный результат своей работы;
- Анализировать и делать выводы по проделанной работе.
- Совместно обучаться школьникам в рамках одной бригады;
- Распределять обязанности в своей бригаде;

Цель 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.

Задачи:

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, 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

- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

Формы организации учебного процесса

Единицей учебного процесса является занятие, включающее в себя объяснение нового материала, составление конспекта и выполнение практических заданий в тетради или на компьютере, направленных на закрепление изученного материала, с учетом требований СанПИН.

Формы текущего и тематического контроля знаний, умений, навыков учащихся

Текущий контроль осуществляется с помощью самостоятельных и практических работ, а также устного опроса.

Тематический контроль осуществляется по завершении темы в форме контрольной практической работы.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Отличительная особенность

• Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня

Актуальность программы состоит в том, что она позволяет ребенку расширить свое представление о механизмах и роботах непосредственно работая с ними.

Педагогическая целесообразность данной образовательной программы состоит в том, что она охватывает множество дисциплин таких как механика, физика, программирование, компьютерная графика, конструирование.

Учебно-тематический план

Модуль «Простые механизмы»

Целевое назначение модуля:

- Изучение простых механизмов, научный поиск, скорость, испытание, прогнозирование и измерение, сбор данных и описание результатов.
- Формулировка задачи или проблемы, построение модели, ее тестирование и оценка.
- Подсчет, рисование геометрических фигур, расчет, измерение, прогнозирование результатов.

Задачи программы

Обучающие Обучать детей

- Выполнению научного исследования;
- Сбору и анализу данные;
- Формулировать простую задачу;
- Оцениванию своего проекта(изделия).
- Прогнозирование результатов простых экспериментов.

Развивающие Способствовать развитию у детей:

- Аналитического мышления
- Представления о научном поиске
- Пространственных представлений
- .

Воспитательные Способствовать воспитанию у детей

- Усидчивости, трудолюбию, интересу к конструированию и моделированию.

Прогнозируемые результаты

- Формирование у ребенка представления о создании изделия от идеи до воплощения (идея, моделирование, конструирование, исследование, оценка)

Ожидаемый результат по образовательному компоненту программы:

- Знакомство с основами физики, математики.

Ожидаемый результат по развивающему компоненту программы:

- Развитие пространственного и аналитического мышления.

Ожидаемый результат по воспитательному компоненту программы:

- Желание заниматься робототехникой.

Условия реализации программы:

- учет возрастных, социально-психологических особенностей обучающихся, их интересов и потребностей;
- использование различных методов и приемов изучения и освоения материала;
- систематический контроль знаний, умений, навыков;
- создание условий для участия в разнообразной деятельности;
- компьютерный класс с мультимедийной аппаратурой.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**модуля «Простые механизмы»**

16 часов

№	Темы	Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство с названием деталей, сборка несуществующего животного)	1	0,5	0,5
Зубчатые колеса				
2.	Зубчатые колеса (передача движения). Сборка передачи и волчка.	1	0,5	0,5
3.	Зубчатые колеса (смена направления передачи движения) (повышающая и понижающая передача) Сборка подъемного крана.	1	0,5	0,5
4.	Сборка карусели	1	0,5	0,5
5.	Творческое задание (тележка с вращающимся табло)	2	-	2
Колеса и оси				
6.	Сборка простой тележки, знакомство с силой трения. Сборка тележки с одиночной фиксированной осью.	1	0,5	0,5
7.	Сборка тележки с отдельными осями.	1	0,5	0,5
8.	Сборка тачки	1	0,5	0,5
9.	Сборка машины с передним приводом	2		2
Рычаги				
10.	Сборка рычага	1	0,5	0,5
11.	Сборка шлагбаума	1	0,5	0,5
12.	Сборка катапульты	2		2
Шкивы				
13.	Сборка механизма со шкивом	1	0,5	0,5
14.	Сборка подъемного крана	1	0,5	0,5
15.	Сборка карусели	2		2
Творческая мастерская				

	Создание проекта по идее ребенка	3	2,5	0,5
	Итоговое занятие	1		1
	ИТОГО	24	8	16

Содержание модуля

Занятия проводятся 1 раз в 2 недели по 1- часу.

Во время занятий необходимо учитывать медицинские рекомендации, а именно организовать физкультминутку.

Большинство предлагаемых заданий рассчитаны на работу в парах, хотя над некоторыми могут работать более многочисленные группы, а некоторые можно выполнять индивидуально.

Разделы программы

1. Введение.
2. Знакомство с понятиями зубчатые колеса, передачи.
3. Конструирование простых механизмов по технологической карте с использованием зубчатых колес (тележка с вращающимся рекламным табло).
4. Проектирование.
5. Творческие проекты.
6. Знакомство с понятием ось.
7. Конструирование простых механизмов по технологической карте с использованием осей (тачка, тележка с одиночной фиксированной осью и с отдельными осями).
8. Проектирование.
9. Творческие проекты.
10. Знакомство с понятием рычаг.
11. Конструирование простых механизмов по технологической карте с использованием рычагов (катапульта).
12. Проектирование.
13. Знакомство с понятием шкив.
14. Конструирование простых механизмов по технологической карте с использованием шкивов (карусель).
15. Проектирование
16. Творческие проекты.

Модуль «Робототехника для начинающих» предлагает использование образовательных конструкторов LEGO WEDO 2.0

Основными задачами курса являются:

- ознакомление с основными принципами механики и программирования;
- развитие умения работать по предложенным инструкциям;
- развитие умения творчески подходить к решению задачи;
- развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- развитие конструктивного мышления при разработке индивидуальных или совместных проектов;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Неотъемлемой частью занятия является исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого дети строят модель, используемую для получения и обработки данных, программируют и фиксируют полученный результат.

Курс условно разделен на части:

- Тяга;
- Скорость;
- Колебания;
- Рычаги;
- Захват;
- Трал;
- Изгиб;
- Поворот

Изучая этот курс, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов, закладывается алгоритмическое мышление.

Модуль позволяет учащимся:

- Проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- Создавать модели реальных объектов и процессов;
- Оценивать результаты своей и чужой деятельности;
- Находить собственные ошибки;
- Отстаивать свою точку зрения;
- Излагать свои мысли;
- Видеть реальный результат своей работы;
- Анализировать и делать выводы по проделанной работе.
- Совместно обучаться школьникам в рамках одной бригады;
- Распределять обязанности в своей бригаде;

Цель 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.

Задачи:

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, 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
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

Формы организации учебного процесса

Единицей учебного процесса является занятие, включающее в себя объяснение нового материала, составление конспекта и выполнение практических заданий в тетради или на компьютере, направленных на закрепление изученного материала, с учетом требований СанПИН.

Формы текущего и тематического контроля знаний, умений, навыков учащихся

Текущий контроль осуществляется с помощью самостоятельных и практических работ, а также устного опроса.

Тематический контроль осуществляется по завершении темы в форме контрольной практической работы.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Отличительная особенность

• Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня

Актуальность программы состоит в том, что она позволяет ребенку расширить свое представление о механизмах и роботах непосредственно работая с ними.

Педагогическая целесообразность данной образовательной программы состоит в том, что она охватывает множество дисциплин таких как механика, физика, программирование, компьютерная графика, конструирование.

**Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы
"Робототехника ".**

Модуль «Робототехника для начинающих»

Целевое назначение модуля:

- Изучение простых механизмов, научный поиск, скорость, испытание, прогнозирование и измерение, сбор данных и описание результатов, программирования.
- Формулировка задачи или проблемы, построение модели, ее тестирование и оценка.
-

Задачи программы

Обучающие

Обучать детей

- Выполнению научного исследования;
- Сбору и анализу данные;
- Формулировать простую задачу;
- Составлять простую программу;
- Оцениванию своего проекта(изделия).
- Прогнозирование результатов простых экспериментов.

Развивающие

Способствовать развитию у детей:

- Аналитического мышления
- Представления о научном поиске
- Пространственных представлений
- .

Воспитательные

Способствовать воспитанию у детей

- Усидчивости, трудолюбию, интересу к конструированию и моделированию.

Прогнозируемые результаты

- Формирование у ребенка представления о создании изделия от идеи до воплощения (идея, моделирование, конструирование, исследование, оценка)

Ожидаемый результат по образовательному компоненту программы:

- Знакомство с основами физики, математики и информатики.

Ожидаемый результат по развивающему компоненту программы:

- Развитие пространственного и аналитического мышления.

Ожидаемый результат по воспитательному компоненту программы:

- Желание заниматься робототехникой.

Условия реализации программы:

- учет возрастных, социально-психологических особенностей обучающихся, их интересов и потребностей;
- использование различных методов и приемов изучения и освоения материала;
- систематический контроль знаний, умений, навыков;
- создание условий для участия в разнообразной деятельности;
- компьютерный класс с мультимедийной аппаратурой.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
модуля «Робототехника для начинающих»

128 часа

№	Темы	Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство с названием деталей, сборка первого робота, программирование. Знакомство со средой работы.	2	0,5	1,5
2.	Искусственный интеллект. Датчики. Различные виды движения. Углы наклона	4	1	3
3.	Тяга. Силы. Сила трения	4	1	3
4.	.Скорость. Передача. Виды передач	4	1	3
5.	Рычаг. Виды рычагов.	4	1	3
6.	Хотьба	4	1	3
7.	Вращение	4	1	3
8.	Изгиб	4	1	3
9.	Захват	4	1	3
10.	Толчок	4	1	3
11.	Поворот	4	1	3
12.	Трал	4	1	3
13.	Движение	4	1	3
14.	Наклон	4	1	3
15.	Групповой проект «Город роботов»	2	0,5	1,5
	ИТОГО	64	8	56
	Реечная передача и механизмы на ее основе	12	2	10
	Червячная передача и механизмы на ее основе	12	2	10
	Управление роботами	12	2	10
	Проекты	28	6	22
	ИТОГО	128	20	108

Содержание модуля

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2- часа два года или 2 раза в неделю по 2 часа.

Во время занятий необходимо учитывать медицинские рекомендации, а именно организовать физкультминутку.

Большинство предлагаемых заданий рассчитаны на работу в парах, хотя над некоторыми могут работать более многочисленные группы, а некоторые можно выполнять индивидуально.

Модуль «Основы механики» предлагает использование образовательных конструкторов LEGO

Задачи модуля

Образовательные

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с математикой

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования,
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2.	Основы конструирования 1) Выдуманное животное 2) Башня 3) Манипулятор 4) Передача 5) Проект «Тележка с рекламой» 6) Повышающая передача 7) Понижающая передача 8) Проект «Механический миксер» 9) Многоступенчатая передача 10) Редуктор 11) Мультипликатор 12) Колеса и оси 13) Проект «Катапульта» 14) Проект «Дифференциал» 15) Шкифы 16) Проект «Карусель»	8	13	21
3.	Трёхмерное моделирование 1) Сборка по инструкции в 3-d среде моделирование (знакомство с инструментами) 2) Создание 3-d модели своего проекта	2	3	5
4.	Создание проекта	1	2	3
5.	Защита проекта	1	1	2
	ИТОГО	=13	=19	=32

III. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования..

- 1) Инструктаж по ТБ
- 2) Основы конструирования
 - a) Выдуманное животное
 - b) Башня
 - c) Манипулятор
 - d) Передача
 - e) Проект «Тележка с рекламой»
 - f) Повышающая передача
 - g) Понижающая передача
 - h) Проект «Механический миксер»
 - i) Многоступенчатая передача
 - j) Редуктор
 - k) Мультипликатор
 - l) Колеса и оси
 - m) Проект «Катапульта»
 - n) Проект «Дифференциал»
 - o) Шкифы
 - p) Проект «Карусель»
- 3) Трехмерное моделирование
 - a) Сборка по инструкции в 3-d среде моделирование (знакомство с инструментами)
 - b) Создание 3-d модели своего проекта
- 4) Проектная деятельность
 - a) Создание проекта
 - b) Защита проекта

Модуль «Механика для начинающих» предлагает использование образовательных конструкторов LEGO WEDO 2.0

Задачи модуля

Образовательные

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с математикой

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования,
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
6.	Инструктаж по ТБ	1	0	1
7.	Основы конструирования 17) Выдуманное животное 18) Башня 19) Манипулятор 20) Передача 21) Проект «Тележка с рекламой» 22) Повышающая передача 23) Понижающая передача 24) Проект «Механический миксер» 25) Многоступенчатая передача 26) Редуктор 27) Мультипликатор 28) Колеса и оси 29) Проект «Катапульта» 30) Проект «Дифференциал» 31) Шкифы 32) Проект «Карусель»	8	13	21
8.	Трёхмерное моделирование 3) Сборка по инструкции в 3-d среде моделирование (знакомство с инструментами) 4) Создание 3-d модели своего проекта	2	3	5
9.	Создание проекта	1	2	3
10.	Защита проекта	1	1	2
	ИТОГО	=13	=19	=32

III. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования..

- 5) Инструктаж по ТБ
- 6) Основы конструирования
 - a) Выдуманное животное
 - b) Башня
 - c) Манипулятор
 - d) Передача
 - e) Проект «Тележка с рекламой»
 - f) Повышающая передача
 - g) Понижающая передача
 - h) Проект «Механический миксер»
 - i) Многоступенчатая передача
 - j) Редуктор
 - k) Мультипликатор
 - l) Колеса и оси
 - m) Проект «Катапульта»
 - n) Проект «Дифференциал»
 - o) Шкифы
 - p) Проект «Карусель»
- 7) Трехмерное моделирование
 - a) Сборка по инструкции в 3-d среде моделирование (знакомство с инструментами)
 - b) Создание 3-d модели своего проекта
- 8) Проектная деятельность
 - a) Создание проекта
 - b) Защита проекта

Модуль «Спортивная робототехника» предлагает использование образовательных конструкторов LEGO NXT 2.0

Задачи модуля

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с математикой

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

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1)	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2)	Основы конструирования	3	10	13
3)	Моторные механизмы	4	12	16
4)	Трёхмерное моделирование	1	3	4
5)	Введение в робототехнику <ul style="list-style-type: none"> • Основы управления роботом • Удаленное управление • Игры роботов • Состязания роботов • Творческие проекты 	6	24	30
		=15	=49	=64

Ожидаемые результаты модуля

Образовательные

Освоение принципов работы простейших механизмов. Расчет передаточного отношения. Понимание принципа устройства робота как кибернетической системы. Использование простейших регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием одного регулятора. Умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания. Навыки программирования в графической среде.

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

IV. ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ВОЗРАСТ ДЕТЕЙ

Программа адресована детям 9-10 лет.

В программе учитываются возрастные особенности детей.

Дети этого возраста отличаются большой жизнерадостностью, внутренней уравновешенностью, постоянным стремлением к активной практической деятельности.

Они весьма дружелюбны, легко вступают в общение. Для них все большее значение начинают приобретать оценки их поступков не только со стороны старших, но и сверстников. Их увлекает совместная коллективная деятельность.

Резко возрастает значение общественного мнения коллектива, отношений со сверстниками, оценки ими его поступков и действий. Ребенок стремится завоевать в их глазах авторитет. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления.

Условия набора детей в коллектив: принимаются все желающие (не имеющие медицинских противопоказаний).

Наполняемость в группах составляет:
первый год обучения — 10-15 человек;

СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа рассчитана на 1 год обучения.

32 часа в год.

Обучение по программе осуществляется в очной форме.

ФОРМЫ И РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ

Форма организации образовательной деятельности обучающихся *-индивидуально-групповая, индивидуальная, групповая.*

Занятия групп проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу, т.е. 1 час в неделю (32 часа в год).

В соответствии с нормами СанПин 2.4.4.3172-14 продолжительность академического часа для детей этого возраста в компьютерном классе – 30 минут.

Программа предполагает организацию только аудиторных занятий.

Аудиторные занятия проводятся в следующих формах: *учебное занятие, игра, дискуссия, семинар, проектная работа, тренинг.*

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Занятия по программе проводятся на основе общих педагогических принципов:

- технологии проектного обучения – включает в себя проектирование предполагаемого результата, который достигается в процессе обучения. Используемые методы: объяснительно-иллюстративный, тренинговый, проблемный, поисковый. Обучение должно быть доступным (принцип предполагает последовательное усложнение практических заданий – в создании проектов программ);
- принцип систематичности обучения – предполагает такое построение учебного процесса, в ходе которого происходит как бы связывание ранее усвоенного с новым разучиваемым материалом, для образования развития;
- принцип увлекательности (интересности) – успешное осуществление обучения; этот прием делает сам процесс овладения программированием интересным, приносящим чувство радости и удовлетворение.

V. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ожидаемый результат по образовательному компоненту программы:

по завершении курса «Исполнители» учащийся научится составлять, читать, модифицировать программы на языке «Исполнители»

Ожидаемый результат по развивающему компоненту программы:

курс «Исполнители» будет способствовать развитию алгоритмического мышления

Ожидаемый результат по воспитательному компоненту программы:

будет сформирован у учащихся интерес к профессиям, связанным с программированием

СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ

Наблюдение, тестирование, анкетирование.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

- Зачетное занятие;
- выступление на конференции,
- участие в конкурсах различного уровня;
- участие в олимпиадах различного уровня;
- защита проекта.

VI. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврюкова Г.А. Дидактические материалы по теме «Исполнители». – Рязань, 2011.
2. Поляков К.Ю. Алгоритмы и исполнители. – СПб, 2000-2010.
3. Поляков К.Ю. Система "Исполнители", версия 2.5. – СПб, 2000-2007.
4. <http://kpolyakov.narod.ru>.

Программа «Исполнители» работает под управлением операционной системы Windows. После разархивации программа сразу же находится в работоспособном состоянии и не требует никаких дополнительных настроек. Справочная система построена в виде сжатого гипертекста в формате HTML.

Перечень средств ИКТ, необходимых для реализации программы

Аппаратные и программные средства:

- Компьютеры
- Проектор
- Принтер
- ОС Windows
- Программы Microsoft Office
- Система «Исполнители».

Модуль «Робототехника на конструкторе ТРИК» предлагает использование образовательных конструкторов ТРИК

. Цель модуля

- 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

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, 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
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

1.6. Отличительные особенности

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

- Содержание программы уникально и сформировано в сотрудничестве с научным руководством профессорско-преподавательского состава ведущих вузов Санкт-Петербурга.
- Существующие аналоги предполагают первое знакомство с элементами робототехники. Содержание данной программы позволяет расширить кругозор и углубиться в основные направления робототехники: теорию автоматического управления, техническое зрение и обработка информации.
- В основе программы лежит V-образный подход обучения, который предполагает низкий порог вхождения с постепенным погружением.
- В основе программы лежит множество практических задач. Результатом каждой задачи становится законченное автономное робототехническое устройство,

выполняющее поставленную задачу.

- Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

1.7. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы

- 11-17 лет – основная группа

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся.

Работа со старшеклассниками предполагает корректировку представленной программы и составления индивидуального плана занятий, который согласовывается с текущим графиком и занятостью ученика.

1.8. Сроки реализации программы

Программа рассчитана на годовой цикл обучения.

В первые полгода учащиеся проходят углубленный курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, изучение базовых алгоритмов и построения регуляторов.

Во вторые полгода учащиеся знакомятся с понятиями технического зрения и учатся работать с базовыми алгоритмами обработки видео изображения, применяя их в дальнейшем для построения регуляторов. Также во втором полугодие изучаются понятия кодирования и декодирования данных.

1.9. Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа.

. Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы "Робототехника на кибернетической платформе TRIK ".

2.1. Задачи первого года обучения

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с математикой

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

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2	Введение: робототехника в России и в мире	1	0	1
3	Основы конструирования	4	8	12
4	Основы управления роботом. 2D модель	4	8	12
5	Контроллер, двигатели и датчики	4	12	16
6	Алгоритмы. Обработка данных	8	16	24
7	Элементы теории автоматического управления	8	16	24
8	Удаленное управление	1	3	4
9	Техническое зрение	4	8	12
10	Шифрование. Кодирование	4	20	24
11	Творческие проекты	2	8	10
12	Зачеты	2	4	6
		=33	=111	=144

2.2. Содержание программы первого года обучения

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Знакомство со средой программирования TRIK Studio. Программирование в двухмерной модели. Базовые алгоритмические структуры. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, программы управления. Базовые команды

управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Решение задач на техническое зрение. Понятие шифрования и кодирования, применение на практике: передача информации от робота к роботу. Создание творческих проектов. Участие в учебных состязаниях.

3. Содержание дополнительной образовательной программы "Робототехника: конструирование и программирование"

3.1. Первый год обучения

1. Инструктаж по ТБ.
2. Введение: Робототехника в России и в мире.
3. Основы конструирования
 - 3.1. Названия и принципы крепления деталей.
 - 3.2. Строительство высокой башни.
 - 3.3. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.
 - 3.4. Зачет.
4. Основы управления роботом. 2D модель
 - 4.1. Знакомство с TRIK Studio и 2D моделью
 - 4.2. Задача "Привет, мир!"
 - 4.3. Движение робота прямо, направо, налево, назад.
 - 4.4. Типы поворотов: резкий, плавный, на месте
5. Контроллер, двигатели и датчики.
 - 5.1. Знакомство с контроллером ТРИК.
 - 5.2. Силовые моторы.
 - 5.3. Энкодеры.
 - 5.4. Датчик касания.
 - 5.5. ИК датчик расстояния.
 - 5.6. УЗ датчик расстояния.
 - 5.7. Датчик освещенности.
6. Алгоритмы. Обработка данных.
 - 6.1. Алгоритмы. Следование.
 - 6.2. Переменные. Условие.
 - 6.3. Операторы сравнения. Логические операторы.
 - 6.4. Цикл.
 - 6.5. Подпрограммы. Лабиринт 2D.
 - 6.6. Switch.
 - 6.7. Задача «Путешествие по комнате с защитой от застреваний».
 - 6.8. Параллельные задачи. Задача «Парковка».
7. Элементы теории автоматического управления.
 - 7.1. Система управления.
 - 7.2. Релейный регулятор. Движение вдоль линии.
 - 7.3. Пропорциональный регулятор.
 - 7.4. Пропорционально-дифференциальный регулятор.
 - 7.5. Слалом.
 - 7.6. Регулятор с двумя датчиками света
 - 7.7. Подсчет перекрестков. Переключение регуляторов.
 - 7.8. Гироскоп. Акселерометр.
8. Удаленное управление.
 - 8.1. Управление мобильным роботом с помощью пульта.
 - 8.2. Взаимодействие роботов: master - slave.
9. Техническое зрение
 - 9.1. Видеомодуль.
 - 9.2. Крепление камеры. Инициализация.

- 9.3. Камера в режиме сенсора линии. Детектирование. Считывание ошибки (отклонение).
- 9.4. Камера в режиме сенсора объекта.
- 9.5. Камера в режиме сенсора цвета. Распознавание однотонных объектов.
- 10. Шифрование. Кодирование.
 - 10.1. Двоичная система счисления.
 - 10.2. Шифрования сообщения.
 - 10.3. Дешифрование сообщения.
- 11. Творческие проекты.
 - 11.1. Джедайский меч.
 - 11.2. Автоматизированная стройка.
 - 11.3. Лунные кратеры.
 - 11.4. Складские роботы

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы "Робототехника на кибернетической платформе ТРИК"

4.1. 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. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

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 уроках и факультативе. 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.

4.2. 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 эффектив-

ными 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.

4.3. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Образовательные

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая передача ведется «до победного конца».

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при защите самостоятельного творческого проекта. Это также отражается в рейтинговой таблице.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

4.4. 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.
- По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он дублируется для вновь поступающих.

- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.
- Основные из таких конференций - «Школьная информатика и проблемы устойчивого развития», которая проводится в апреле уже много лет. С 2009 г. на базе ФМЛ №239 функционирует секция робототехники, где учащиеся делают доклады и представляют свои творческие проекты.
- Для робототехников всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в международных состязаниях роботов, первый этап которых ежегодно проводится в Санкт-Петербурге, второй в Москве, третий – в одной из стран Азии.
- Балтийский научно-инженерный конкурс проводится зимой и собирает разработки учащихся в самых разных областях науки и техники. Это конкурс доступен для ребят, серьезно занимающихся робототехникой.
- Городские открытые состязания роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных заведений.
- Участие в международном робототехническом фестивале Robofinist, проходящим каждую осень в Санкт-Петербурге. На данном фестивале в первую очередь интересна олимпиада по робототехнике, в которой участвуют ребята активно занимающиеся робототехникой.

4.5. Первый год обучения

№	Раздел программы	Форма занятий	Дидактическое и техническое оснащение	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	Лекция	Компьютерная база ФМЛ	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Введение: Робототехника в России и в мире	Лекция	Компьютерная база ФМЛ, конструкторы для демонстрации	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
3	Основы конструирования	Лекция, беседа, практикум	Конструктор ТРИК набор “Образовательный”, методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
4	Основы управления роботом. 2D модель	Лекция, беседа, практикум	Компьютерная база ФМЛ, ПО TRIK Studio, методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
5	Контроллер, двигатели и датчики	Лекция, практикум	Компьютерная база ФМЛ, Конструктор ТРИК набор “Образовательный”, ПО TRIK Studio, методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Зачет
6	Алгоритмы. Обработка данных	Лекция, практикум	Компьютерная база ФМЛ, Конструктор ТРИК набор “Образовательный”, ПО TRIK Studio, дополнительные датчики, поля методическое пособие	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
7	Элементы теории автоматического управления	лекция, инд. задание	Компьютерная база ФМЛ, Конструктор ТРИК набор “Образовательный”,	Объяснительно-иллюстрационный	Практическое задание, состязания

			ПО TRIK Studio, методическое пособие, рабочие листы, поля	исследовательски й	роботов, зачет
8	Удаленное управление	Лекция, практикум	Компьютерная база ФМЛ, Конструктор ТРИК набор “Образовательный”, ПО TRIK Studio, методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно- иллюстрационны й, исследовательски й	Практическ ое задание, соревнования роботов, зачет
9	Техническое зрение	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база ФМЛ, Конструктор ТРИК набор “Образовательный”, ПО TRIK Studio, методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно- иллюстрационны й, исследовательски й	Практическ ое задание, турнир
10	Шифрование. Кодирование	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база ФМЛ, Конструктор ТРИК набор “Образовательный”, ПО TRIK Studio, методическое пособие, рабочие листы, поля	Исследовательски й	Практическ ое задание, соревнования роботов
11	Творческие проекты	Инд. задание	Компьютерная база ФМЛ, Конструктор ТРИК набор «Образовательный», набор «Учебная пара» ПО TRIK Studio, методическое пособие, рабочие листы, поля	Исследовательски й	Защита проекта

5. Список литературы

5.1. Для педагога

1. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. // С.А.Филиппов. Москва: Лаборатория знаний, 2017.
2. Робототехника в примерах и задачах // Киселев М.М., Киселев М.М. Москва: Солон-пресс, 2017
3. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
4. <http://trikset.com/>

5.2. Для детей и родителей

1. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. // С.А.Филиппов. Москва: Лаборатория знаний, 2017.
2. Робототехника в примерах и задачах // Киселев М.М., Киселев М.М. Москва: Солон-пресс, 2017
3. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.