

Принята на заседании
педагогического Совета
от 30.08.2023 г.
Протокол № 1



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ШКОЛА РОБОТОТЕХНИКИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ»**

Срок реализации программы: 2 года (272 ч)

Возрастная категория: от 8 до 14 лет

Состав группы: до 20 человек

Вид программы: авторская

Автор-составитель:
Арутюнова Татьяна Валерьевна
педагог дополнительного
образования

г. Армавир, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	3
Учебно-тематический план 1 ступень.....	8
Календарно-тематическое планирование 1 ступень.....	9
Учебно-тематический план 2 ступень.....	15
Календарно-тематическое планирование 2 ступень.....	16
Список литературы.....	25

Пояснительная записка

Направленность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа Робототехники и программирования» имеет **техническую** направленность, ее содержание ориентировано на расширение у обучающихся политехнического кругозора, формирование устойчивого интереса к технике.

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность.

Новизна.

Данная программа соответствует требованиям современного общества, личностно-ориентированной модели обучения и предоставляет широкие возможности для выявления, учета и развития творческого потенциала каждого ребенка, проявления его индивидуальности, инициативы, этики общения, навыка работы в творческом объединении. Ребята получают и усваивают знания в области конструирования, научатся основам программирования, что способствует подготовке к дальнейшей конструкторской, изобретательской деятельности и ориентирует в выборе профессии. Основной акцент в освоении данной программы делается на самостоятельность ребят в разработке и конструировании различных роботов.

Актуальность.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа Робототехники и программирования» открывает для обучающихся мир различных конструкций: проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных роботов. Это является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации детей, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности. Работая с конструкторами дети в форме познавательной игры с экспериментированием легко усваивают необходимую информацию, развивая необходимые навыки в технической области, конструкторские и инженерные способности, техническое мышление, воображение, навыки общения, раскрывает творческий потенциал обучающегося.

Педагогическая целесообразность.

Данная образовательная программа позволяет научить детей решать задачи с помощью роботов-автоматов, которых он сам сможет сконструировать и запрограммировать. Это позволяет развить навыки пространственного мышления, программирования, конструирования и групповой работы. При реализации программы упор делается на командную (групповую) форму работы. Обучающиеся разделяются на команды, группы по 2-4 человека. В каждой группе определяются роли: главный конструктор,

программист, научный сотрудник, помощники. Для того чтобы занятия были максимально интересными, в тематическом плане фактически для каждой темы в практической части предусмотрены внутренние мини-соревнования. Сочетание различных форм проведения занятий позволяет качественно сформировать предметные навыки, поддерживать на высоком уровне познавательный интерес обучающихся и их готовность к творческой деятельности. Полученные на занятиях знания, становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии.

Цель и задачи дополнительной общеобразовательной программы.

Цель программы:

создание условий для мотивации к развитию технических способностей учащихся через освоение основ конструирования и робототехники.

Из поставленной цели формируются следующие **задачи**:

образовательные (предметные) задачи:

- ознакомление с основными принципами механики: конструкции и механизмы для передачи и преобразования движения;
- ознакомление с принципами работы простых механизмов;
- ознакомление с основными элементами конструктора и способами их соединения;
- ознакомление с основами программирования в средах программирования;
- обучение основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- формирование навыков работы с технической документацией;
- ознакомление с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Развивающие (метапредметные) задачи:

- развитие мотивации и стимулирование интересов учащихся к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности, изобретательности;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения;

- формирование у учащихся опыта самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности.

Воспитательные (личностные) задачи:

- формирование гуманизма, чувства долга, милосердия и ответственности, товарищества и патриотизма;
- формирование культуры поведения, общения, труда, экологического сознания;
- формирование потребности и умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- формирование стремление к получению качественного законченного результата;
- развитие умения отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать образное мышление, конструкторские способности детей;
- формирование навыков проектного мышления, стремления к самоутверждению через создание собственных робототехнических изделий.

Отличительные особенности от уже существующих программ.

Отличительной особенностью данной программы, является нацеленность на практико-ориентированную направленность, прикладной характер, раннюю профориентацию по техническим специальностям. При построении робототехнической модели затрагивается множество проблем из разных областей знания:

естественные науки: изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в технике и живой природе. Сравнение природных и искусственных систем.

технология (реализация проекта): сборка, программирование и испытание моделей. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями;

информатика: использование программного обеспечения для обработки информации, использование мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей;

математика: оценка и измерение времени, расстояния, расчет пройденного расстояния, скорости, передаточного числа;

развитие речи: общение в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов.

Адресат программы. Сроки реализации (продолжительность образовательного процесса, этапы).

Программа предназначена для ребят в возрасте от 8 до 14 лет. Количество детей в группах по норме наполняемости: 20 человек, что соответствует закону "Об образовании в Российской Федерации" № 273-ФЗ, концепции развития дополнительного образования детей № 1726-р от 4 сентября 2014г., СанПиН 2.4.3648-20. Формирование учебных групп осуществляется с учетом возраста (группы учащихся могут быть как одновозрастные, так и разновозрастные), уровня подготовки учащихся. Уровень подготовки детей при приеме определяется собеседованием.

Форма обучения - очная, с возможным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий. Периодичность проведения занятий: 2 раза в неделю.

Продолжительность одного занятия – 2 учебных часа.

Всего 136 часов в год.

Формы проведения занятий: беседа, демонстрация и иллюстрация, практическая работа, индивидуальная творческая работа, соревнования, конкурс, выставка.

Планируемые результаты: предметные, личностные и метапредметные.

Учебный курс должен помочь учащимся развить творческие способности и креативность при решении нестандартных задач и стимулировать интерес к технике.

Предметные результаты:

По окончании обучения учащиеся будут

знать:

- правила безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- основные принципы механики: конструкции и механизмы для передачи и преобразования движения;
- основные элементы конструктора и способы их соединения;
- приемы сборки и программирования робототехнических средств;

уметь:

- работать с технической документацией;
- использовать простые механизмы в конструкциях различной сложности;
- программировать в средах программирования;

Обучающиеся приобретут:

Личностные результаты:

- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, творческой и других видов деятельности;
- потребность к получению качественного законченного результата и умения работать над проектом в команде;
- умение отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- основы креативного, проектного, образного мышления и пространственного воображения, конструкторских способности детей.

Метапредметные результаты:

- устойчивый познавательный интерес к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности, изобретательности;
- опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности.

Формы аттестации.

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

входной контроль (сентябрь) - содержание исходного уровня знаний учащихся по выбранному виду деятельности.

промежуточный контроль (декабрь) - содержание изученного программного материала за полугодие.

итоговый контроль (май) - содержание дополнительной общеобразовательной программы за учебный год.

Входной контроль проводится в форме собеседования или устного опроса. Промежуточный и итоговый контроль проводится в форме тестирования или выполнения творческих заданий, проектов.

Одним из показателей результативности освоения программы является участие обучающихся в олимпиадах, конференциях, фестивалях, конкурсах, где они могут продемонстрировать не только знания теории, но и навыки практической деятельности.

Учебно-тематический план 1 ступень

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма проведения занятий	Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика		
1.	Вводное занятие	2	1	1	Инструктаж, презентация	Собеседование
2.	Принципы конструирования	6	3	3	Рассказ, беседа, работа с обучающими программами, практическое занятие, самостоятельная работа	Опрос, презентация творческих работ
3.	Простые механизмы (часть 1)	54	18	36	Рассказ, практическая работа, самостоятельная работа	Презентация творческих работ
4.	Микрокомпьютеры (часть 1)	18	9	9	Практическое занятие, творческая мастерская, игра-соревнование	Собеседование, защита проектов, выставка, тестирование
5.	Сенсорные системы (часть 1)	20	4	16	Практическое занятие, творческая мастерская, самостоятельная работа	Презентация творческих работ
6.	Конструирование и программирование заданных моделей (часть 1)	16	3	13	Практическое занятие, творческая мастерская, семинар, самостоятельная работа	Презентация творческих работ
7.	Индивидуальная проектная деятельность	18	4	14	Практическое занятие, творческая мастерская, самостоятельная работа	Защита творческих проектов
8.	Итоговое занятие	2	0	2	Викторина, игра, конкурс	Викторина, конкурс, тестирование, творческое задание
	Итого:	136	42	94		

Календарно-тематическое планирование 1 степень

№ занятия	Дата	Дата	Тема	Количество часов		Примечания
				Теория	Практика	
Вводное занятие (2 ч) 1/1						
1			Вводное занятие.	1	1	
Принципы конструирования. (6 ч) 3/3						
2			Знакомство с деталями конструктора. Название деталей и принципы их крепления.	2	0	
3			Прочность конструкции и способы повышения прочности. Устойчивость модели.	1	1	
4			Распределение веса. Сборка простейших роботов по инструкции.	0	2	
Простые механизмы (часть 1). (54 ч) 18/36						
5			История появления простых механизмов. Конструирование моделей.	1	1	
6			Наклонная плоскость. Конструирование моделей.	1	1	
7			Рычаг. Винт. Изготовление моделей складного кресла.	1	1	
8			Изготовление моделей подъемного моста, катапульты.	0	2	
9			Изготовление моделей подъемного моста, катапульты.	0	2	
10			Колесо и Ось. Изготовление модели роликового транспортера.	1	1	
11			Блок. Ворот. Храповой механизм. Конструирование моделей.	1	1	
12			Кулачковый механизм. Создание механизмов.	1	1	
13			Поршень. Создание механизмов.	1	1	
14			Кривошипно-шатунный механизм. Создание механизмов.	1	1	

15			Фрикционная передача. Создание механизмов.	1	1	
16			Зубчатые передачи, их виды. Зубчатая рейка.	1	1	
17			Передаточное число. Понятие о редукторах.	1	1	
18			Создание механизмов для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулачковый).	0	2	
19			Шкивы и ремни. Ременная передача малая и большая. Создание механизмов.	1	1	
20			Перекры́стная ременная передача. Снижение, увеличение скорости.	1	1	
21			Конструирование машин и механизмов.	0	2	
22			Конструирование машин и механизмов.	0	2	
23			Цепная передача. Конструирование моделей.	1	1	
24			Червячная передача. Принцип работы червячной передачи.	1	1	
25			Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная) передачи.	0	2	
26			Создание моделей, использующих цепные, ременные передачи.	0	2	
27			Карданная передача. Конструирование моделей.	1	1	
28			Кулисная передача. Конструирование моделей.	1	1	
29			Маховик. Конструирование моделей.	1	1	
30			Создание моделей, использующих сервоприводы.	0	2	
31			Разработка проекта.	0	2	
Микрокомпьютеры (часть 1) (18 ч) 9/9						
32			Блоки управления (характеристики и технология подключения).	2	0	
33			Сервомоторы и оси. Встроенный датчик оборотов.	1	1	
34			Скорость вращения колеса.	0	2	
35			Зубчатое колесо. Механизм зубчатой передачи и ступица.	2	0	

36			Программное обеспечение.	1	1	
37			Понятие команды, программы и программирования.	1	1	
38			Передача и запуск программ.	0	2	
39			Подключение сервомоторов.	1	1	
40			Движения и повороты.	1	1	
Сенсорные системы (часть 1). (20 ч) 4/16						
41			Название и назначение датчиков. Тестирование.	1	1	
42			Датчик касания (применение и режимы работы). Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.	1	1	
43			Воспроизведение звуков и управление звуком.	0	2	
44			Звуковой датчик (применение и режимы работы). Действия робота на звуковые сигналы.	1	1	
45			Датчик расстояния (применение и режимы работы). Конструирование и программирование.	1	1	
46			Огибание препятствий роботом при использовании УЗ датчика.	0	2	
47			Система с использованием нескольких датчиков. Движение робота с УЗ датчиком и датчиком касания.	1	1	
48			Датчик освещенности, режимы работы, калибровка.	1	1	
49			Конструирование и программирование робота. Движение по линии (используется один, два световых датчика).	1	1	
50			Датчики наклона и вращения сервомотора.	1	1	
Конструирование и программирование заданных моделей (часть 1). (16ч) 3/13						
51			Понятие модели и моделирования. Свойства моделей.	1	1	
52			Моделирование в программе Digital Designer.	1	1	
53			Инструменты для создания 3d –модели.	1	1	
54			Создание моделей по схемам с последующей модификацией.	0	2	

55			Создание моделей по схемам с последующей модификацией.	0	2	
56			Создание, вращение, перемещение, перекрашивание и удаление деталей.	0	2	
57			Создание инструкций машин и механизмов.	0	2	
58			Создание инструкций машин и механизмов.	0	2	
Индивидуальная проектная деятельность. (18ч) 4/14						
59			Введение в проектную деятельность (разработка плана выполнения проектной работы).	1	1	
60			Формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.	0	2	
61			Разработка, сборка и программирование своих моделей.	1	1	
62			Выбор оптимальной конструкции (изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений).	1	1	
63			Составление программ.	0	2	
64			Испытание. Устранение неисправностей.	0	2	
65			Совершенствование конструкции.	0	2	
66			Алгоритм подготовки выступления.	1	1	
67			Подготовка выступления.	0	2	
Итоговое занятие (2 ч) 0/2						
68			Итоговое занятие.	0	2	
всего				42	94	
итого				136		

Содержание учебного плана 1 ступень

1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ (2 часа: теория 1 час, практика 1 час)

Теория: Вводное занятие (Знакомство с программой, целями и задачами курса, техника безопасности и правила поведения в кабинете робототехники и информатики).

Практика: Вводное занятие (показ видео роликов о роботах и роботостроении, действующих моделей роботов).

2. ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ (6 часов: теория 3 часа, практика 3 часа)

Теория: Знакомство с деталями конструктора. Название деталей и принципы их крепления. Прочность конструкции и способы повышения прочности.

Практика: Устойчивость модели. Распределение веса. Сборка простейших роботов по инструкции.

3. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ (часть 1). (54 часа: теория 18 часов, практика 36 часов)

Теория: История появления простых механизмов. Наклонная плоскость. Рычаг. Винт. Колесо и Ось. Блок. Ворот. Храповой механизм. Кулачковый механизм. Поршень. Кривошипно-шатунный механизм. Фрикционная передача. Зубчатые передачи, их виды. Зубчатая рейка. Передаточное число. Понятие о редукторах. Шкивы и ремни. Ременная передача малая и большая. Перекрёстная ременная передача. Снижение, увеличение скорости. Цепная передача. Червячная передача. Принцип работы червячной передачи. Карданная передача. Кулисная передача. Маховик.

Практика: Конструирование машин и механизмов по технологическим картам и схемам (конструирование моделей домов и города, изготовление моделей складного кресла, подъемного моста, роликового транспортера, раздвижных ворот, вентилятора, катапульты, карусели, турникета, волчка). Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулачковый. Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные передачи. Создание моделей, использующих сервоприводы. Разработка проекта.

4. МИКРОКОМПЬЮТЕРЫ (часть 1). (18 часов: теория 9 часов, практика 9 часов)

Теория: Блоки управления (характеристики и технология подключения). Сервомоторы и оси. Зубчатое колесо. Механизм зубчатой передачи и ступица. Программное обеспечение (ПО). Понятие команды, программы и программирования. Подключение сервомоторов. Движения и повороты.

Практика: Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах). Скорость вращения колеса. Понятие команды, программы и программирования. Передача и запуск программ. Подключение сервомоторов. Движения и повороты.

5. СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ (часть 1). (20 часов: теория 4 часов, практика 16 часов)

Теория: Название и назначение датчиков. Датчик касания (применения и режимы работы). Звуковой датчик (применения и режимы работы). Датчик расстояния (применения и режимы работы). Датчик света (применения и режимы работы). Система с использованием нескольких датчиков. Датчик освещенности, режимы работы, калибровка. Движение по линии (используется один, два световых датчика). Датчик наклона, применение. Датчик вращения сервомотора, применение.

Практика: Название и назначение датчиков. Тестирование. Датчик касания. Воспроизведение звуков и управление звуком. Действия робота на звуковые сигналы. Конструирование и программирование. Огибание препятствий роботом при использовании УЗ датчика. Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания. Калибровка датчика освещенности. Конструирование и программирование робота с датчиком света. Движение по линии (используется один, два световых датчика). Датчик наклона, программирование. Датчик вращения сервомотора, применение. Создание многоступенчатых программ. Разработка проектов («Длинномер», «Шумомер», «Тахометр», «Релейный регулятор» и т.д.)

6. КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗАДАННЫХ МОДЕЛЕЙ (часть 1). (16 часов: теория 3 часа, практика 13 часов)

Теория: Понятие модели и моделирования. Свойства моделей. 3d – модель. Моделирование в программе Digital Designer (Интерфейс программы, режимы работы). Инструменты для создания 3d –модели, преобразование деталей.

Практика: Понятие модели и моделирования. Свойства моделей. Моделирование в программе Digital Designer. Инструменты для создания 3d –модели. Создание моделей по схемам с последующей модификацией. Создание, вращение, перемещение, перекрашивание и удаление деталей. Создание инструкций машин и механизмов.

7. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. (18 часов: теория 4 часа, практика 18 часов)

Теория: Введение в проектную деятельность (этапы проектной деятельности, определение и утверждение тематики проектов, обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав). Алгоритм подготовки выступления.

Практика: Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом. Разработка, сборка и программирование своих моделей. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. Алгоритм подготовки выступления. Подготовка выступления.

8. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ (2 часа: теория 0 часов, практика 2 часа)

Практика: Защита индивидуальных и коллективных проектов.

Учебно-тематический план 2 ступень

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма проведения занятий	Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика		
9.	Вводное занятие	2	1	1	Инструктаж, презентация	Собеседование
10	Принципы конструирования	6	3	3	Рассказ, беседа, работа с обучающими программами, практическое занятие, самостоятельная работа	Опрос, презентация творческих работ
11	Простые механизмы (часть 2)	54	18	36	Рассказ, практическая работа, самостоятельная работа	Презентация творческих работ
12	Микрокомпьютеры (часть 2)	18	9	9	Практическое занятие, творческая мастерская, игра-соревнование	Собеседование, защита проектов, выставка, тестирование
13	Сенсорные системы (часть 2)	20	4	16	Практическое занятие, творческая мастерская, самостоятельная работа	Презентация творческих работ
14	Конструирование и программирование заданных моделей (часть 2)	16	3	13	Практическое занятие, творческая мастерская, семинар, самостоятельная работа	Презентация творческих работ
15	Индивидуальная проектная деятельность	18	4	14	Практическое занятие, творческая мастерская, самостоятельная работа	Защита творческих проектов
16	Итоговое занятие	2	0	2	Викторина, игра, конкурс	Викторина, конкурс, тестирование, творческое задание
	Итого:	136	42	94		

Календарно-тематическое планирование 2 степень

№ занятия	Дата	Дата	Тема	Количество часов		Примечания
				Теория	Практика	
Вводное занятие (2 ч) 1/1						
1			Вводное занятие.	1	1	
Принципы конструирования. (6 ч) 3/3						
2			Знакомство с деталями конструктора. Название деталей и принципы их крепления.	2	0	
3			Прочность конструкции и способы повышения прочности. Устойчивость модели.	1	1	
4			Распределение веса. Сборка простейших роботов по инструкции.	0	2	
Простые механизмы (часть 2). (54 ч) 18/36						
5			История появления простых механизмов. Конструирование моделей.	1	1	
6			Наклонная плоскость. Конструирование моделей.	1	1	
7			Рычаг. Винт. Изготовление моделей складного кресла.	1	1	
8			Изготовление моделей подъемного моста, катапульты.	0	2	
9			Изготовление моделей подъемного моста, катапульты.	0	2	
10			Колесо и Ось. Изготовление модели роликового транспортера.	1	1	
11			Блок. Ворот. Храповой механизм. Конструирование моделей.	1	1	
12			Кулачковый механизм. Создание механизмов.	1	1	
13			Поршень. Создание механизмов.	1	1	
14			Кривошипно-шатунный механизм. Создание механизмов.	1	1	

15			Фрикционная передача. Создание механизмов.	1	1	
16			Зубчатые передачи, их виды. Зубчатая рейка.	1	1	
17			Передаточное число. Понятие о редукторах.	1	1	
18			Создание механизмов для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулачковый).	0	2	
19			Шкивы и ремни. Ременная передача малая и большая. Создание механизмов.	1	1	
20			Перекры́стная ременная передача. Снижение, увеличение скорости.	1	1	
21			Конструирование машин и механизмов.	0	2	
22			Конструирование машин и механизмов.	0	2	
23			Цепная передача. Конструирование моделей.	1	1	
24			Червячная передача. Принцип работы червячной передачи.	1	1	
25			Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная) передачи.	0	2	
26			Создание моделей, использующих цепные, ременные передачи.	0	2	
27			Карданная передача. Конструирование моделей.	1	1	
28			Кулисная передача. Конструирование моделей.	1	1	
29			Маховик. Конструирование моделей.	1	1	
30			Создание моделей, использующих сервоприводы.	0	2	
31			Разработка проекта.	0	2	
Микрокомпьютеры (часть 2) (18 ч) 9/9						
32			Блоки управления (характеристики и технология подключения).	2	0	
33			Сервомоторы и оси. Встроенный датчик оборотов.	1	1	
34			Скорость вращения колеса.	0	2	
35			Зубчатое колесо. Механизм зубчатой передачи и ступица.	2	0	

36			Программное обеспечение.	1	1	
37			Понятие команды, программы и программирования.	1	1	
38			Передача и запуск программ.	0	2	
39			Подключение сервомоторов.	1	1	
40			Движения и повороты.	1	1	
Сенсорные системы (часть 2). (20 ч) 4/16						
41			Название и назначение датчиков. Тестирование.	1	1	
42			Датчик касания (применение и режимы работы). Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.	1	1	
43			Воспроизведение звуков и управление звуком.	0	2	
44			Звуковой датчик (применение и режимы работы). Действия робота на звуковые сигналы.	1	1	
45			Датчик расстояния (применение и режимы работы). Конструирование и программирование.	1	1	
46			Огибание препятствий роботом при использовании УЗ датчика.	0	2	
47			Система с использованием нескольких датчиков. Движение робота с УЗ датчиком и датчиком касания.	1	1	
48			Датчик освещенности, режимы работы, калибровка.	1	1	
49			Конструирование и программирование робота. Движение по линии (используется один, два световых датчика).	1	1	
50			Датчики наклона и вращения сервомотора.	1	1	
Конструирование и программирование заданных моделей (часть 2). (16ч) 3/13						
51			Понятие модели и моделирования. Свойства моделей.	1	1	
52			Моделирование в программе Digital Designer.	1	1	
53			Инструменты для создания 3d –модели.	1	1	
54			Создание моделей по схемам с последующей модификацией.	0	2	

55			Создание моделей по схемам с последующей модификацией.	0	2	
56			Создание, вращение, перемещение, перекрашивание и удаление деталей.	0	2	
57			Создание инструкций машин и механизмов.	0	2	
58			Создание инструкций машин и механизмов.	0	2	
Индивидуальная проектная деятельность. (18ч) 4/14						
59			Введение в проектную деятельность (разработка плана выполнения проектной работы).	1	1	
60			Формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.	0	2	
61			Разработка, сборка и программирование своих моделей.	1	1	
62			Выбор оптимальной конструкции (изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений).	1	1	
63			Составление программ.	0	2	
64			Испытание. Устранение неисправностей.	0	2	
65			Совершенствование конструкции.	0	2	
66			Алгоритм подготовки выступления.	1	1	
67			Подготовка выступления.	0	2	
Итоговое занятие (2 ч) 0/2						
68			Итоговое занятие.	0	2	
всего				42	94	
итого				136		

Содержание учебного плана 2 ступень

9. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ (2 часа: теория 1 час, практика 1 час)

Теория: Вводное занятие (Знакомство с программой, целями и задачами курса, техника безопасности и правила поведения в кабинете робототехники и информатики).

Практика: Вводное занятие (показ видео роликов о роботах и роботостроении, действующих моделей роботов).

10. ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ (6 часов: теория 3 часа, практика 3 часа)

Теория: Знакомство с деталями конструктора. Название деталей и принципы их крепления. Прочность конструкции и способы повышения прочности.

Практика: Устойчивость модели. Распределение веса. Сборка простейших роботов по инструкции.

11. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ (часть 2). (54 часа: теория 18 часов, практика 36 часов)

Теория: История появления простых механизмов. Наклонная плоскость. Рычаг. Винт. Колесо и Ось. Блок. Ворот. Храповой механизм. Кулачковый механизм. Поршень. Кривошипно-шатунный механизм. Фрикционная передача. Зубчатые передачи, их виды. Зубчатая рейка. Передаточное число. Понятие о редукторах. Шкивы и ремни. Ременная передача малая и большая. Перекрёстная ременная передача. Снижение, увеличение скорости. Цепная передача. Червячная передача. Принцип работы червячной передачи. Карданная передача. Кулисная передача. Маховик.

Практика: Конструирование машин и механизмов по технологическим картам и схемам (конструирование моделей домов и города, изготовление моделей складного кресла, подъемного моста, роликового транспортера, раздвижных ворот, вентилятора, катапульты, карусели, турникета, волчка). Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулачковый. Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные передачи. Создание моделей, использующих сервоприводы. Разработка проекта.

12. МИКРОКОМПЬЮТЕРЫ (часть 2). (18 часов: теория 9 часов, практика 9 часов)

Теория: Блоки управления (характеристики и технология подключения). Сервомоторы и оси. Зубчатое колесо. Механизм зубчатой передачи и ступица. Программное обеспечение (ПО). Понятие команды, программы и программирования. Подключение сервомоторов. Движения и повороты.

Практика: Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах). Скорость вращения колеса. Понятие команды, программы и программирования. Передача и запуск программ. Подключение сервомоторов. Движения и повороты.

13. СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ (часть 2). (20 часов: теория 4 часов, практика 16 часов)

Теория: Название и назначение датчиков. Датчик касания (применения и режимы работы). Звуковой датчик (применения и режимы работы). Датчик расстояния (применения и режимы работы). Датчик света (применения и режимы работы). Система с использованием нескольких датчиков. Датчик освещенности, режимы работы, калибровка. Движение по линии (используется один, два световых датчика). Датчик наклона, применение. Датчик вращения сервомотора, применение.

Практика: Название и назначение датчиков. Тестирование. Датчик касания. Воспроизведение звуков и управление звуком. Действия робота на звуковые сигналы. Конструирование и программирование. Огибание препятствий роботом при использовании УЗ датчика. Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания. Калибровка датчика освещенности. Конструирование и программирование робота с датчиком света. Движение по линии (используется один, два световых датчика). Датчик наклона, программирование. Датчик вращения сервомотора, применение. Создание многоступенчатых программ. Разработка проектов («Длинномер», «Шумомер», «Тахометр», «Релейный регулятор» и т.д.)

14. КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗАДАННЫХ МОДЕЛЕЙ (часть 2). (16 часов: теория 3 часа, практика 13 часов)

Теория: Понятие модели и моделирования. Свойства моделей. 3d – модель. Моделирование в программе Digital Designer (Интерфейс программы, режимы работы). Инструменты для создания 3d – модели, преобразование деталей.

Практика: Понятие модели и моделирования. Свойства моделей. Моделирование в программе Digital Designer. Инструменты для создания 3d – модели. Создание моделей по схемам с последующей модификацией. Создание, вращение, перемещение, перекрашивание и удаление деталей. Создание инструкций машин и механизмов.

15. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. (18 часов: теория 4 часа, практика 18 часов)

Теория: Введение в проектную деятельность (этапы проектной деятельности, определение и утверждение тематики проектов, обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав). Алгоритм подготовки выступления.

Практика: Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом. Разработка, сборка и программирование своих моделей. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. Алгоритм подготовки выступления. Подготовка выступления.

16. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ (2 часа: теория 0 часов, практика 2 часа)

Практика: Защита индивидуальных и коллективных проектов.

Методическое обеспечение программы.

На занятиях объединения используются дидактические игры, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности по разным направлениям (интегрированные занятия, межпредметные связи, творческие задания).

В зависимости от специфики содержания учебного материала и с учетом психофизиологических особенностей обучающихся следует выбирать различные методы обучения и соответствующие им приемы организации учебно-воспитательного процесса, а именно:

метод	Приемы		примеры использования
	преподавания	учения	
Репродуктивный	Устный и письменный опрос. Игра.	Выполнение заданий по образцу, по технологическим картам и схемам. Повторение информации.	При создании роботов по образцу используются карточки-задания с инструкцией по его выполнению (конструирование модели по чертежам и наглядным схемам)
Объяснительно-иллюстративный	Беседа Сообщение Объяснение Показ действий	Просмотр, прочтение, прослушивание, конспектирование информации.	При изучении нового материала по всем разделам учебной программы используются обучающие программы, видеоролики, мультимедийные презентации, электронные учебники и справочники.
Частично-поисковый	Самостоятельная работа с элементами исследования. Деловая игра. Конкурс.	Решение познавательных и изобретательских задач. Защита творческих проектов.	Для закрепления изученного материала выполняются задания поискового характера (конструирование модели по заданным условиям).
Проблемный	Постановка проблемы. Создание и разрешение проблемной	Осмысление учебного материала. Составление сценария	Выполнение творческих заданий (конструирование модели по замыслу). Экспериментирование и анализ результатов

	ситуации. Анализ полученного решения.	презентации, ролика. Разработка алгоритма. Создание программы.	эксперимента.
Исследовате льский	Консультация. Анализ известных фактов. Управление исследовательск ой деятельностью.	Осознание учебной проблемы. Самостоятельно е выдвижение гипотезы по решению задачи.	Проводятся занятия по методу проектов, результатом которых являются творческие работы учащихся.

Наиболее эффективным методом обучения на этапе специализированной подготовки является *проектная деятельность*. Методика проектирования предусматривает решение учащимися задачи, требующей значительного времени для ее выполнения, системного подхода при разработке. При этом необходимо знание технологии решения, умение видеть конечный продукт и пути его создания. В ходе работы над проектом воспитанники углубляют свои знания по робототехнике, программированию, информационным технологиям, ищут новые источники информации: научно-техническая литература, электронные библиотеки и справочники, Интернет. Защита проектов проходит в виде соревнований, конкурсов внутри объединений, где одновременно проходит и конкурсный отбор ребят для участия в конференциях, соревнованиях, фестивалях по техническому творчеству.

Описание технологий: используется технологии дифференцированного, развивающего, проблемного, здоровьесберегающего, индивидуального и группового обучения, исследовательской, игровой и проектной деятельности, технологии ТРИЗ.

Важнейшее требование к занятиям - дифференцированный подход к учащимся. Т.е. необходимо создать психолого-педагогические условия, обеспечивающие познавательное развитие ребенка в соответствии с его возрастными и индивидуальными возможностями. К основным направлениям психолого-педагогического сопровождения можно отнести:

- сохранение и укрепление психологического здоровья;
- мониторинг возможностей и способностей обучающихся;
- формирование у детей понимания ценности здоровья и здорового образа жизни;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников;
- выявление и поддержку детей, проявивших выдающиеся способности.

Формы организации учебного занятия:

Занятия проводятся по двум направлениям: механическая работа (создание схемы или робота, испытание, модификация) и интеллектуальная работа (написание программы на компьютере, доводка ее до рабочего состояния, оптимизация алгоритма). На основе программ LEGO WeDo 2.0, LEGO Mindstorms Education NXT 2.0, LEGO Mindstorms EV3 обучающиеся знакомятся с блоками компьютерной программы, проектируют роботов и программируют их в зависимости от поставленной задачи соревновательного или исследовательского характера. Особое внимание уделяется новейшим разработкам, видеоматериалам их испытаний и особенностям конструкций.

Важнейшим принципом методики изучения курса является постановка вопроса и заданий, позволяющих педагогу и учащимся проверить уровень усвоения основных терминов и степень сформированности умений, приобретённых в процессе изучения курса. Это различные виды тестовых заданий и задания творческого характера, творческие мастерские и интеллектуальный марафон.

Дидактические материалы:

Для выполнения практических работ, комплекс упражнений по каждой теме тренировочного, закрепляющего, самостоятельного и проверочного характера, сборник задач и практических заданий.

Список литературы

Литература для педагога

1. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с., илл.
2. Информатика. 8 класс/ К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
3. Киселёв М.М., Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2017. – 136 с.
4. Материалы авторской мастерской Л.П. Босовой [Электронный ресурс]. - http://metodist.lbz.ru/avt_masterskaya_BosovaLL.html
5. Интернет ресурсы:
 - <https://education.lego.com/ru-ru>
 - [Youtube-канал «занимательная робототехника»](https://www.youtube.com/channel/UCExyNYBmIAD0QgcpYbr92MA)
 - Научно-популярный сайт о роботах <https://habr.com/ru/hub/robot/>

Литература для родителей

1. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3/ Лоренс Валк; [пер. с англ. С.В. Черникова]. – Москва: Эксмо, 2018. – 408 с.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.

Литература для обучающихся

1. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3/ Лоренс Валк; [пер. с англ. С.В. Черникова]. – Москва: Эксмо, 2018. – 408 с.
2. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство/Йошихито Исогава; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Эксмо, 2018. – 232 с.
3. Интернет ресурсы:
 - LEGO DigitalDesigner 4.3 <http://ldd.lego.com/ru-ru/>
 - <https://novainfo.ru/article/1847>
 - <http://capitano.com.ua/index.php/nxt-2/item/59-programmirovat-nxt-ne-prosto-a-ochen-prosto>
 - <https://education.lego.com/ru-ru/support/wedo-2/building-instructions>
 - <https://education.lego.com/ru-ru/support/wedo/building-instructions>
 - <https://www.prorobot.ru/lego.php>
 - <https://legko-shake.ru/moc/>