

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 69
620014, г.Екатеринбург, ул.Сакко и Ванцетти, 36
Тел.371-67-64, e-mail: soch69@eduekb.ru

ПРИНЯТО

Педагогическим советом
протокол № 10 от 25 августа 2025 года

УТВЕРЖДЕНО

Приказом № 72-о от 26 августа 2025 года

Директора МАОУ СОШ № 69



Т.В.Субботина

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Беспилотный автомобильный транспорт»**

Возраст обучающихся: 10-12 лет

Срок реализации: 3 года

Составитель:

Бердюгина Полина Алексеевна,
педагог дополнительного образования МАОУ СОШ № 69

Екатеринбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Комплекс основных характеристик программы	
1.1.	Пояснительная записка	3
1.2.	Цели и задачи Программы.....	6
1.3.	Содержание Программы	
1.3.1.	Учебный план 1 -ого года обучения	8
1.3.2.	Учебный план 2-ого года обучения	8
1.3.3.	Учебный план 3-его года обучения	9
1.3.4.	Содержание учебного плана 1-ого года обучения	10
1.3.5.	Содержание учебного плана 2-ого года обучения	12
1.3.6.	Содержание учебного плана 3-его года обучения	14
1.4.	Планируемые результаты	17
2.	Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1.	Календарный учебный график 1 -ого года обучения	18
2.2.	Календарный учебный график 2-ого года обучения	23
2.3.	Календарный учебный график 3-его года обучения.....	30
2.4.	Условия реализации Программы	37
2.5.	Формы аттестации и оценочные материалы.....	38
2.6.	Методические материалы.....	39
3.	Список литературы	40

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотный автомобильный транспорт» (далее - Программа) составлена в соответствии со следующими нормативными документами.

- Федеральный Закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09. 2014 № 1726-р).
- «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», Пост № 41 об утв. СанПиН 2.4.4.3172-14 от 04.07.2014
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015г. № 09-3242.
«Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)». **Направленность** Программы - техническая. **Уровень** реализации - базовый. Формирование технически образованной молодёжи, которая обладает лидерскими

качествами, прогрессивным высокотехнологичным мышлением и, в будущем, сформирует основной кадровый корпус российских предприятий — важная задача на современном этапе. Решение поставленной задачи достигается стимулированием интереса обучающихся младшего и среднего школьного возраста к дополнительным занятиям техническим творчеством.

Современный стандарт образования устанавливает единые требования к результату обучения. В новом обществе учащиеся должны обладать универсальными учебными действиями. Среди них и умение решать проблемы поискового и творческого характера, формирование умения планировать, контролировать и оценивать ход и результат своих действий, способности мобилизоваться и действовать конструктивно, искать наиболее продуктивные способы поиска, сбора, обработки, анализа и передачи информации.

В настоящее время особое место в системе дополнительного образования детей и подростков занимает деятельность по проектированию интеллектуальных транспортных устройств на базе автомобилей и их моделей. Отмечается, что это современная технология обучения и воспитания подрастающего поколения и эффективный инструмент Программы подготовки инженерных кадров России, а также одна из форм изучения Правил дорожного движения, что позволит осваивать дорожную грамоту на конкретных примерах в автогородке, рассматривать реальные ситуации, с которыми ежедневно сталкиваются дети на дорогах.

Сказанное выше подтверждает **актуальность** настоящей Программы.

Новизна Программы заключается в том, что обучающиеся смогут осваивать ее содержание на разных уровнях сложности, исходя из своих потенциальных возможностей. В этой связи содержание Программы построено по принципу дифференциации в соответствии со следующими степенями сложности.

1. Использование и реализация общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения материала программы.

2. Использование и реализация таких форм организации занятий, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

3. Использование форм организации занятий, обеспечивающих доступ к сложным (возможно - узкоспециализированным) и нетривиальным разделам в рамках содержательно - тематического направления программы и доступ к около профессиональным и профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы.

При этом каждый участник Программы имеет право на стартовый доступ к любому из предоставленных уровней, которое реализуется через организацию условий и процедур оценки изначальной готовности участника, где определяется та или иная степень готовности к освоению им содержания. После прохождения всех уровней обучающимся предстоит самостоятельно сгенерировать идею. Модель на практике должна воссоздать принцип транспортного средства оснащенного дополнительными полезными функциями. В этом состоит **отличительная особенность** настоящей Программы.

Педагогическая целесообразность Программы обусловлена тем, что подрастающее поколение на практике должно познакомиться с достижениями современной науки и техники. Знания в сфере механики, инженерии, программировании, позитивное отношение к результатам трудовой деятельности, логика, алгоритмическое мышление, умение оптимизировать процессы - те качества, которые необходимы современному человеку. На их формирование и направлена настоящая Программа, которая построена как система многоуровневого непрерывного практического

образования через транспортные модели, в том числе самодельные в стартовом уровне, радиофицированные в базовом уровне и роботизированные в продвинутом уровне.

Адресат Программы — обучающиеся в возрасте от 10 до 12 лет, проявляющие интерес к занятиям техническим творчеством. **Срок реализации** Программы - 3 года.

Периодичность и продолжительность занятий по Программе - 3 часа в неделю. За год - 102 часа. За весь период обучения - 306 часов. Практические занятия составляют большую часть программы. В группу принимается не менее 10 человек.

В первый год обучения особое внимание уделяется правилам безопасности труда при изготовлении и запусках моделей. Основная форма работы - групповая. Для повышения интереса учащихся к занятиям, контроля знаний и умений, приобретенных в результате изучения учебного материала, рекомендуется применять игровые формы работы, например, соревнования, технические эстафеты, викторины, соревнования с кружками других учреждений дополнительного образования и т.п.

Занятия второго года обучения проводятся для обучающихся, обладающих знаниями и умениями в объеме программы первого года. Основная форма работы на втором году занятий - индивидуальная и групповая. Обучающиеся проектируют более сложные модели и принимают участие с ними в соревнованиях различного ранга.

Занятия третьего года обучения проводятся для обучающихся, обладающих знаниями и умениями в объеме программы 2-го года обучения. В работе преобладают индивидуальные и командные формы работы, исследовательская и экспериментальная работа учащихся.

При реализации Программы особое внимание уделяется раскрытию способностей каждого ребенка.

Реализация настоящей Программы предполагает использование на занятиях компьютера как средства управления моделями, составления управляющих алгоритмов для собранных моделей. Таким образом, в процессе освоения содержания Программы обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Форма обучения по Программе - очная.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы - развитие творческих способностей и формирование ранней профориентации школьников в процессе конструирования мобильных устройств; приобретение теоретических знаний и формирование устойчивых и практических умений и навыков безопасного поведения на улице и дорогах; ознакомление учащихся с теоретическими и практическими знаниями электротехники и с микропроцессорными системами управления.

На реализацию поставленной цели направлены следующие **задачи**.

- **Образовательные:**

- познакомить обучающихся с основными принципами механики;
- дать первоначальные знания по устройству колесных транспортных средств;
- научить основным приемам изготовления и сборки;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования, проектирования и изобретательства;
- развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность;
- сформировать практические навыки в обработке материалов, работе с инструментами;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами и оборудованием необходимыми при конструировании.
- повысить мотивацию учащихся к изобретательству ;
- воспитать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- сформировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективного распределения ресурсов;

- **Воспитательные:**

- воспитывать нравственные качества личности: настойчивость в достижении цели, ответственность, дисциплинированность, трудолюбие;
- воспитывать коммуникативные качества, умение работать в коллективе;
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;

- **Развивающие:**

- развивать образное, техническое мышление;
- развивать творческую инициативу и умение самостоятельно находить верное решение;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

- **Развивающие:**

- расширение общего кругозора по проблеме безопасного поведения на улице и дорогах;
- изучение Правил дорожного движения для пешеходов и пассажиров на основе формирования умений и навыков безопасного поведения на дороге;
- формирование практических умений пешеходов;
- формирование умений прогнозировать свое поведение как участника дорожного движения;
- освоение детьми и подростками, с учетом их возрастных особенностей, наборов терминов и понятий, используемых в дорожном движении и способствующих дальнейшему успешному усвоению основ безопасного поведения на дорогах;
- формирования культуры участника дорожного движения;
- воспитание отрицательного отношения к нарушителям норм поведения и Правил дорожного движения;
- профессиональная ориентация детей и подростков на выбор профессии водителя автотранспортного средства или инспектора ГИБДД;
- развитие навыков управления велосипедом в условиях дорожного движения;
- развитие самостоятельности и умения рационально организовать свою деятельность в процессе дорожного движения;
- развитие логического и пространственного мышления, воображения, памяти.

Наряду с этим освоение обучающимися содержания настоящей Программы позволит

- познакомить их с деталями конструкторов и способами создания трёхмерных моделей/роботов;
- сформировать знания об окружающем мире на основе создания конструктивных трёхмерных моделей/роботов;
- научить решать конструктивные задачи;
- развить воображение, креативность и творческие способности;
- способствовать формированию пространственного мышления, творческого воображения, долгосрочной памяти;
- развить интерес к созданию конечного продукта труда;
- воспитать волевые качества, научить доводить начатое до конца;
- способствовать развитию мускулатуры рук и костной системы, мелкой моторики движений, координации рук и глаз.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.3.1. Учебный план 1-ого года обучения

№ П/П	тема	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	3	3	-	Опрос
2	Шасси	9	6	3	Самостоятельная работа
3	Автомодели с управлением	3	3	-	Опрос
4	Конструирование собственной модели	48	12	36	Практическая работа
5	Основы ПДД	6	3	3	Анкетирование
6	Основы Робототехники	9	3	6	Опрос
7	Радиоуправляемые автомодели	9	3	6	Практическая работа
8	Проведение соревнований на полях «Город», «Скорость»	12	-	12	Соревнование
9	Заключительное занятие	3	3	-	Анкетирование
ИТОГО		102	36	66	

1.3.2. Учебный план 2-ого года обучения

№ П/П	тема	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	3	3	-	Анкетирование
2	Шасси	15	6	9	Самостоятельная работа

3	Типы интеллектуальных транспортных устройств	6	3	3	Опрос
4	Двигатель, электрический привод, актуатор, сервомашинка.	18	3	15	Практическая работа
5	Робототехника для начинающих, стартовый уровень	12	3	9	Самостоятельная работа
6	Пайка, беспаячные макетные платы	9	3	6	Самостоятельная работа
7	Создание беспилотников на базе радиоуправляемых автомоделей	24	-	24	Практическая работа
8	Проведение соревнований на полях «Город», «Скорость»	12	-	12	Соревнование
9	Заключительное занятие	3	3	-	Анкетирование
ИТОГО		102	24	78	

1.3.3. Учебный план 3-его года обучения

№ П/П	Тема	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	3	3	-	Анкетирование
2	Введение в робототехнику	12	3	9	Опрос
3	Конструирование роботов	9	3	6	Творческое задание
4	Сборка модели автомобиля с датчиками касания	6	-	6	Самостоятельная работа
5	Сборка модели автомобиля с датчиками звука	6	3	3	Самостоятельная работа

6	Сборка модели автомобиля с датчиками освещенности	6	3	3	Самостоятельная работа
7	Программирование автороботов	30	3	27	Практическая работа
8	Испытательные выступления	9	-	9	Соревнование
9	Выставка-отчёт	3	-	3	Творческий отчет
10	Проведение соревнований на полях «Город», «Скорость»	15	-	15	Соревнование
11	Заключительное занятие	3	3	-	Анкетирование
ИТОГО		102	21	81	

1.3.4. Содержание учебного плана 1-ого года обучения

Тема 1. Вводное занятие

Теория. Цель, задачи и содержание занятий в учебном году. Ознакомление с достижениями учащихся, демонстрация моделей и работ. Правила техники безопасности. Ознакомление со структурированным списком основных учебных понятий по автомоделизму для изучения в настоящем учебном году.

Тема 2. Шасси

Теория. Разновидности мобильных устройств: дистанционных, интеллектуальных, роботизированных, транспортных. Основные части транспортного средства и его модели: двигатель, движитель, передающий механизм, механизм управления, рама, шасси. Двигатели и аппаратные комплекты, используемые на автомоделях и мобильных (в том числе роботизированных) устройствах. Платформы строительства моделей. Датчики, комплектующие, программное обеспечение, микроконтроллеры. Инструменты, применяемые при изготовлении моделей, приемы безопасной работы.

Практика. Подготовка технической документации на автомобиль.

Тема 3. Автомодел с управлением

Теория. Краткие сведения об автомоделях с внешним источником питания. Основы черчения, конструирования и изготовления деталей. Понятие о конструировании и проектировании

технических устройств. Понятие о техническом задании. Этапы конструирования. Правила оформления технической документации. Понятие о конструкционных материалах. Понятие о стандартах и стандартизации. Понятие о технологии изготовления отдельных деталей. Технические требования к автомоделям. Правила проведения соревнований.

Тема 4. Конструирование собственной модели

Теория. Безопасные приемы работы с паяльником, лобзиком, напильником, простейшими приспособлениями для изготовления моделей;

Практика. Разработка технической документации на автомодель. Сборка автомоделей.

Тема 5. Основы ПДД

Теория. Правила дорожного движения. Основные термины и понятия, используемые в дорожном движении и способствующих дальнейшему успешному усвоению основ безопасного поведения на дорогах.

Практика. Занятия на Автогородке.

Тема 6. Основы Робототехники

Теория. Начальное знакомство с электротехникой и ознакомление учащихся с возможностями микропроцессорных систем управления с использованием образовательного робототехнического модуля «Базовый уровень»: базовый робототехнический набор на базе программно-аппаратного комплекса совместимого с программируемым контроллером Arduino, ресурсный робототехнический набор на базе программируемого контроллера Iskra Neo совместимого с контроллером Arduino.

Практика. Практическая работа с робототехническим модулем.

Тема 7. Радиоуправляемые автомодел.

Теория. Сборка-разборка моделей, настройка параметров кинематики модели и параметров приемника и передатчика. Освоение навыков управления радиоуправляемой автомоделью. Устройство радиоуправляемой модели и основы скоростных приёмов управления.

Практика. Тренировки на трассах различного покрытия.

Тема 8. Проведение соревнований

Практика. Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город», «Скорость».

Тема 9. Заключительное занятие

Теория. Подведение итогов работы за год. Награждение. Рекомендации по работе в летний период.

1.3.5. Содержание учебного плана 2-ого года обучения

Тема 1. Вводное занятие

Теория. Цель, задачи и содержание занятий в учебном году. Ознакомление с достижениями учащихся, демонстрация моделей и работ. Правила техники безопасности. Ознакомление со структурированным списком основных учебных понятий по автомоделизму для изучения в настоящем учебном году.

Тема 2. Шасси

Теория. Основные понятия автомоделных шасси. Разновидности мобильных устройств: дистанционных, интеллектуальных, роботизированных, транспортных. Основные части транспортного средства и его модели: двигатель, движитель, передающий механизм, механизм управления, рама, шасси. Двигатели и аппаратные комплекты, используемые на автомоделах и мобильных (в том числе роботизированных) устройствах. Платформы строительства моделей. Датчики, комплектующие, программное обеспечение, микроконтроллеры. Инструменты, применяемые при изготовлении моделей, приемы безопасной работы.

Практика. Изготовление моделей шасси.

Тема 3. Типы интеллектуальных транспортных устройств

Теория. Применение моделей транспортных устройств и интеллектуальных систем. Транспортные системы из интеллектуальных устройств. Интернет вещей. Транспортные роботы. Функции и предназначения роботов. Модели роботов с колёсными двигателями и различными исполнительными механизмами.

Практика. Изготовление колесных двигателей

Тема 4. Двигатель, электрический привод, актуатор, сервомашинка

Теория. Устройство моделей транспортных устройств. Электрические двигатели постоянного тока, коллекторные и бесколлекторные. Электрические двигатели переменного тока, синхронные и асинхронные. Двигатели переменного тока для робототехники, шаговые двигатели. Коллекторные двигатели постоянного тока с редукторами и датчиками угла поворота. Электрический привод (электропривод) - управляемая электромеханическая система, предназначенная для преобразования электрической энергии в механическую и управления этим процессом, в том числе для увеличения крутящего момента. Различные типы редукторов: цилиндрические, червячные, планетарные, конические, вариаторы.

Типы электроприводов.

Мотор-редуктор - соединенные в единое целое электродвигатель и редуктор. Главная функция редуктора - уменьшать частоту вращения электродвигателя, увеличивая при этом момент на выходном валу.

Актуатор - силовой привод, исполнительный механизм. Исполнительное устройство регулирующей или управляющей системы. Линейный актуатор преобразователь вращательного движения вала электродвигателя в возвратно-поступательное.

Сервомашинка (рулевая машинка) - устройство для точного позиционирования узлов радиоуправляемых моделей. Состоит из электродвигателя, редуктора, потенциометра обратной связи и платы управления. Благодаря редуктору, сервомашинки обладают достаточно большим вращательным моментом.

Соленоид - ещё один вид электрических приводов. Соленоид обладает самой простой конструкцией из всех типов актуаторов и представляет собой электромагнит у которого есть внутренний магнитопровод.

Практика. Сборка простейших исполнительных механизмов. Перемотка электродвигателя слотовой автомаodelи.

Тема 5. Робототехника для начинающих, стартовый уровень

Теория. Устройство интеллектуальных роботизированных транспортных мобильных устройств. Транспортные объекты с управляемым поведением - роботы, автономные и интерактивные с применением датчиков и исполнительных механизмов. Программное обеспечение, микроконтроллер (небольшой компьютер на одной микросхеме). В последние годы микроконтроллеры стали более дешевы и легки в применении, позволяя создавать детские конструкторы, детям создавать самостоятельные проекты. Первые проекты могут быть совсем простые и не отпугивающие своей сложностью. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм. Комплектующие узлы (датчики, двигатель, зубчатая передача), интерфейс (провода, разъемы, системы связи, оптика).

Практика. Разборка и сборка транспортного робота.

Тема 6. Пайка, беспаячные макетные платы

Теория. Техника выполнения пайки и составления электронных схем. Устройство беспаячной макетной платы, проводники, шина питания. Примеры использования беспаячной макетной платы

Практика. Обучение навыкам работы с паяльником.

Тема 7. Создание беспилотников на базе радиоуправляемых автомоделей

Практика. Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей.

Тема 8. Проведение соревнований

Практика. Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город», «Скорость».

Тема 9. Заключительное занятие

Теория. Подведение итогов работы за год. Награждение. Рекомендации по работе в летний период.

1.3.6. Содержание учебного плана 3-его года обучения Тема 1. Вводное занятие

Теория. Цель, задачи и содержание занятий в учебном году. Ознакомление с достижениями учащихся в предыдущие годы, демонстрация моделей и работ. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности. Ознакомление со структурированным списком основных учебных понятий по робототехнике для изучения в настоящем учебном году.

Тема 2. Введение в робототехнику

Теория. Что такое роботы, историю и развитие робототехники. Роботы вокруг нас. Информация о различных видах роботов и их применении. Поколения роботов. Классификация роботов. Соревнования роботов:

Евробот, Роботраффик, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника. Конструкторы и «самодельные» роботы. Информация о имеющихся конструкторах компании LEGO, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся наборов. Знакомство с набором Lego Mindstorms EV3. Что необходимо знать перед началом работы с EV3. Перечень деталей базового набора. Аппаратный состав конструкторов LEGO на базе EV3. Датчики конструкторов LEGO на базе EV3. Датчик касания. Датчик звука. Датчик освещенности. Датчик расстояния. Интерактивные сервомоторы. Светодиодные лампы. Программный состав конструкторов LEGO на базе EV3. Описание EV3. Интерфейс EV3. Технические характеристики. Главное меню EV3. Программы EV3. Интерфейс программы. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм.

Практика. Разработка интерактивных объектов с применением датчиков и исполнительных механизмов, с управляемым поведением, которое реализовано в виде программного обеспечения, запущенного в микроконтроллере (небольшом компьютере на одной микросхеме). Алгоритм программы представляется по принципу LEGO. Из визуальных блоков составляется программа. Каждый блок включает конкретное задание и его выполнение. По такому же принципу собирается сам робот из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.) узлы связываются при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т.д.)

Тема 3. Конструирование роботов

Теория. Роботостроение сегодня - успешно развивающаяся отрасль промышленности. *Практика.*

Основы конструирования роботов. Особенности конструирования Lego - роботов. Стандартные модели Lego Mindstorms. Сборка стандартной модели Lego Mindstorms. Сборка простейшей модели на базе блока EV3. Знакомство с работой встроенных программ.

Тема 4. Сборка модели автомобиля с датчиками касания

Практика. Сборка модели автомобиля с датчиками касания.

Тема 5. Сборка модели автомобиля с датчиками звука

Теория. Датчики звука, их монтаж и налаживание под готовую программу.

Практика. Установка датчика звука на действующую автомодель.

Тема 6. Сборка модели автомобиля с датчиками освещенности

Теория. Знакомство с датчиком освещенности. Различные сенсоры необходимые для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории, обхода препятствия.

Практика. Установка датчика освещенности на действующую автомодель.

Тема 7. Программирование роботов

Теория. Основы программирования роботов. Введение в программирование роботов. Алгоритмы управления роботом. Знакомство со средой программирования. Изучение программного обеспечения, изучение среды программирования, управления. Краткое изучение программного обеспечения. Интерфейс программы. Знакомство с основными элементами программы. Краткий обзор программы. Программирование робота. Знакомство с палитрой команд. Создание первой программы. Ознакомление с программами для выполнения поставленных задачи. Разработка программ для выполнения поставленных задачи. Датчики и интерактивные сервомоторы. Калибровка датчиков. Сборка робота по инструкции для управления одним, двумя серводвигателями. Разработка программ для выполнения поставленных задачи: короткие задания из 2-3 блоков. Стандартные блоки: блоки движения, звука, дисплея, паузы.

Практика. Устройство блоков программирования «Звук», «Экран», «Движение» на автомодели. Езда по квадрату. Парковка. Обнаружение звука. Управление по звуку. Определение расстояния. Контроль расстояния. Обнаружение черты. Движение по линии.

Тема 8. Испытательные выступления

Практика. Испытание собранных автомоделей с робототехническими характеристиками в условиях соревнования (соревнования роботов).

Тема 9. Выставка-отчёт

Практика. Защита проектов на базе полученных знаний и собственных разработок.

Тема 10. Проведение соревнований

Практика. Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город», «Скорость».

Тема 11. Заключительное занятие

Теория. Подведение итогов и награждение лучших учеников.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу первого года обучения по Программе обучающиеся должны Знать:

- основные части автомобиля и модели;
- устройство и требование «Правил соревнований» к автомоделям;
- конструкцию радио-автомоделей;
- основы проектирования и конструирования.

Уметь:

- безопасно работать с напильниками, лобзиками, паять, сверлить;
- строить простейшие автомобильные модели;
- запускать и регулировать построенные модели.

К концу второго года обучения по Программе обучающиеся должны Знать:

- основные части автомобиля и модели;

Уметь:

- безопасно работать с напильниками, лобзиками, паять, сверлить;
- строить и программировать простейшие робототехнические транспортные устройства;

К концу третьего года обучения по Программе обучающиеся должны Знать:

- правила техники безопасности при работе с инструментом;
- теоретические основы создания колесных транспортных устройств;
- правила взаимодействия функциональных элементов устройства;
- основы ПДД;
- основы начальной электротехники и основы программного обеспечения Scratch For Arduino (сокращенно S4A).

Уметь:

- изготавливать и собирать колесные транспортные устройства;
- рационально организовать свою деятельность в процессе дорожного движения;
- использовать на практике навыки начальной электротехники и в качестве среды программирования, адаптированный для работы с Arduino среда Scratch.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график 1-ого года обучения

№ п/п	Месяц	Тема занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Форма контроля
1	Сентябрь	Цель, задачи и содержание занятий в учебном году. Ознакомление с достижениями учащихся, демонстрация моделей и работ. Правила техники безопасности.	Беседа	1,5	Наблюдение
2	Сентябрь	Ознакомление со структурированным списком основных учебных понятий по автомоделизму для изучения в настоящем учебном году.	Беседа	1,5	Опрос
3	Сентябрь	Разновидности мобильных устройств: дистанционных, интеллектуальных, роботизированных, транспортных. Основные части транспортного средства и его модели: двигатель, движитель, передающий механизм, механизм управления, рама, шасси. Д	Лекция	1,5	Наблюдение
4	Сентябрь	Двигатели и аппаратные комплекты, используемые на автомоделях и мобильных (в том числе роботизированных) устройствах	Лекция	1,5	Наблюдение
5	Сентябрь	Платформы строительства моделей. Датчики, комплектующие, программное обеспечение, микроконтроллеры.	Лекция	1,5	Наблюдение

6	Сентябрь	Инструменты, применяемые при изготовлении моделей, приемы безопасной работы	Инструктаж	1,5	Наблюдение
7	Сентябрь	Подготовка технической документации на автомобиль	Практикум	1,5	Самостоятельная работа
8	Сентябрь	Подготовка технической документации на автомобиль	Практикум	1,5	Самостоятельная работа
9	Октябрь	Краткие сведения об автомобилях с внешним источником питания. Основы черчения, конструирования и изготовления деталей. Понятие о конструировании и проектировании технических устройств. Понятие о техническом задании. Этапы конструирования	Практическая работа Лекция	1,5	Наблюдение
10	Октябрь	Правила оформления технической документации. Понятие о конструкционных материалах. Понятие о стандартах и стандартизации. Понятие о технологии изготовления отдельных деталей. Технические требования к автомобилям. Правила проведения соревнований	Беседа	1,5	Опрос
11	Октябрь	Безопасные приемы работы с паяльником	Инструктаж	1,5	Наблюдение
12	Октябрь	Безопасные приемы работы с простейшими приспособлениями для изготовления моделей	Инструктаж	1,5	Наблюдение
13	Октябрь	Разработка технической	Практикум	1,5	Наблюдение

		документации на автомобиль			
14	Октябрь	Разработка технической документации на автомобиль	Практикум	1,5	Наблюдение
15	Октябрь	Разработка технической документации на автомобиль	Практикум	1,5	Наблюдение
16	Октябрь	Разработка технической документации на автомобиль	Практикум	1,5	Опрос
17	Ноябрь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Наблюдение
18	Ноябрь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Практическая работа
19	Ноябрь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Наблюдение
20	Ноябрь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Практическая работа
21	Ноябрь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Наблюдение
22	Ноябрь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Практическая работа
23	Декабрь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Наблюдение
24	Декабрь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Практическая работа
25	Декабрь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Наблюдение
26	Декабрь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Практическая работа
27	Декабрь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Наблюдение
28	Декабрь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Практическая работа
29	Декабрь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Наблюдение
30	Декабрь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Практическая работа
31	Январь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Наблюдение
32	Январь	Сборка автомобилей	Практикум	1,5	Практическая

					работа
33	Январь	Сборка автомоделей	Практикум	1,5	Наблюдение
34	Январь	Сборка автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа
35	Январь	Сборка автомоделей	Практикум	1,5	Наблюдение
36	Январь	Сборка автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа
37	Февраль	Сборка автомоделей	Практикум	1,5	Наблюдение
38	Февраль	Сборка автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа
39	Февраль	Сборка автомоделей	Практикум	1,5	Наблюдение
40	Февраль	Сборка автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа
41	Февраль	Сборка автомоделей	Практикум	1,5	Наблюдение
42	Февраль	Сборка автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа
43	Февраль	Правила дорожного движения	Лекция	1,5	Наблюдение
44	Февраль	Основные термины и понятия, используемые в дорожном движении и способствующих дальнейшему успешному усвоению основ безопасного поведения на дорогах.	Беседа	1,5	Опрос
45	Март	Занятия на Автогородке	Практикум	1,5	Практическая работа
46	Март	Занятия на Автогородке	Практикум	1,5	Практическая работа
47	Март	Начальное знакомство с электротехникой и ознакомление учащихся с возможностями микропроцессорных систем управления с использованием	Лекция	1,5	Анкетирование

		образовательного робототехнического модуля «Базовый уровень»			
48	Март	Базовый робототехнический набор на базе программно-аппаратного комплекса совместимого с программируемым контроллером Arduino	Лекция	1,5	Наблюдение
49	Март	Ресурсный робототехнический набор на базе программируемого контроллера Iskra Neo совместимого с контроллером Arduino	Лекция	1,5	Наблюдение
50	Март	Практическая работа с робототехническим модулем	Практикум	1,5	Практическая работа
51	Март	Практическая работа с робототехническим модулем	Практикум	1,5	Практическая работа
52	Март	Практическая работа с робототехническим модулем	Практикум	1,5	Практическая работа
53	Апрель	Сборка-разборка моделей, настройка параметров кинематики модели и параметров приемника и передатчика	Практикум	1,5	Практическая работа
54	Апрель	Освоение навыков управления радиоуправляемой автомоделью	Практикум	1,5	Наблюдение
55	Апрель	Устройство радиоуправляемой модели и основы скоростных приёмов управления	Практикум	1,5	Практическая работа
56	Апрель	Тренировки на трассах различного покрытия	Практикум	1,5	Практическая работа
57	Апрель	Тренировки на трассах	Практикум	1,5	Практическая работа

		различного покрытия.			
58	Апрель	Тренировки на трассах различного покрытия	Практикум	1,5	Практическая работа
59	Апрель	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город»	Соревнование	1,5	Наблюдение
60	Апрель	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город»	Соревнование	1,5	Соревнование
61	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город»	Соревнование	1,5	Наблюдение
62	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город»	Соревнование	1,5	Соревнование
63	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Скорость»	Соревнование	1,5	Наблюдение
64	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Скорость»	Соревнование	1,5	Соревнование
65	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Скорость»	Соревнование	1,5	Наблюдение
66	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Скорость»	Соревнование	1,5	Соревнование
67	Май	Подведение итогов работы за год	Беседа	1,5	Анкетирование
68	Май	Награждение. Рекомендации по работе в летний период	Беседа	1,5	Наблюдение
ИТОГО:				102	

2.2. Календарный учебный график 2-ого года обучения

№ п/п	Месяц	Тема занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Форма контроля
1	Сентябрь	Цель, задачи и содержание занятий в учебном году. Ознакомление с достижениями учащихся, демонстрация моделей и работ	Беседа	1,5	Анкетирование

2	Сентябрь	Правила техники безопасности. Ознакомление со структурированным списком основных учебных понятий по автомоделизму для изучения в настоящем учебном году	Инструктаж	1,5	Наблюдение
3	Сентябрь	Основные понятия автомоделльных шасси	Лекция	1,5	Опрос
4	Сентябрь	Разновидности мобильных устройств: дистанционных, интеллектуальных, роботизированных, транспортных	Лекция	1,5	Самостоятельная работа
5	Сентябрь	Основные части транспортного средства и его модели: двигатель, двигатель, передающий механизм, механизм управления, рама, шасси	Беседа	1,5	Наблюдение
6	Сентябрь	Двигатели и аппаратные комплекты, используемые на автомоделях и мобильных (в том числе роботизированных) устройствах	Беседа	1,5	Самостоятельная работа
7	Сентябрь	Платформы строительства моделей	Практикум	1,5	Наблюдение
8	Сентябрь	Датчики, комплектующие, программное обеспечение, микроконтроллеры	Практикум	1,5	Наблюдение
9	Октябрь	Инструменты, применяемые при изготовлении моделей, приемы безопасной работы	Практикум	1,5	Наблюдение
10	Октябрь	Изготовление моделей шасси	Практикум	1,5	Практическая работа
11	Октябрь	Изготовление моделей шасси	Практикум	1,5	Практическая работа

12	Октябрь	Изготовление моделей шасси	Практикум	1,5	Практическая работа
13	Октябрь	Применение моделей транспортных устройств и интеллектуальных систем	Беседа	1,5	Наблюдение
14	Октябрь	Транспортные системы из интеллектуальных устройств. Интернет вещей. Транспортные роботы. Функции и предназначения роботов. Модели роботов с колёсными двигателями и различными исполнительными механизмами	Лекция	1,5	Опрос
15	Октябрь	Изготовление колесных двигателей	Практикум	1,5	Практическая работа
16	Октябрь	Изготовление колесных двигателей	Практикум	1,5	Практическая работа
17	Ноябрь	Устройство моделей транспортных устройств.	Практикум	1,5	Практическая работа
18	Ноябрь	Электрические двигатели постоянного тока, коллекторные и бесколлекторные	Беседа	1,5	Наблюдение
19	Ноябрь	Электрические двигатели переменного тока, синхронные и асинхронные	Беседа	1,5	Наблюдение
20	Ноябрь	Двигатели переменного тока для робототехники, шаговые двигатели	Практикум	1,5	Опрос
21	Ноябрь	Коллекторные двигатели постоянного тока с редукторами и датчиками угла поворота.	Практикум	1,5	Наблюдение
22	Ноябрь	Электрический привод (электропривод)	Практикум	1,5	Опрос

23	Декабрь	Различные типы редукторов: цилиндрические, червячные, планетарные, конические, вариаторы.	Практикум	1,5	Наблюдение
24	Декабрь	Мотор-редуктор, актуатор, сервомашинка, соленоид, Перемотка электродвигателя слотовой авто модели	Практикум	1,5	Наблюдение
25	Декабрь	Сборка простейших исполнительных механизмов	Практикум	1,5	Практическая работа
26	Декабрь	Сборка простейших исполнительных механизмов	Практикум	1,5	Практическая работа
27	Декабрь	Сборка простейших исполнительных механизмов	Практикум	1,5	Практическая работа
28	Декабрь	Сборка простейших исполнительных механизмов	Практикум	1,5	Практическая работа
29	Декабрь	Устройство интеллектуальных роботизированных транспортных мобильных устройств	Лекция	1,5	Наблюдение
30	Декабрь	Транспортные объекты с управляемым поведением - роботы, автономные и интерактивные с применением датчиков и исполнительных механизмов	Лекция	1,5	Наблюдение
31	Январь	Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм	Беседа	1,5	Опрос
32	Январь	Комплекующие узлы (датчики, двигатель, зубчатая передача), интерфейс (провода, разъемы, системы связи, оптика)	Беседа	1,5	Наблюдение
33	Январь	Разборка и сборка транспортного	Практикум	1,5	Практическая работа

		робота			
34	Январь	Разборка и сборка транспортного робота	Практикум	1,5	Практическая работа
35	Январь	Разборка и сборка транспортного робота	Практикум	1,5	Практическая работа
36	Январь	Разборка и сборка транспортного робота	Практикум	1,5	Практическая работа
37	Февраль	Техника выполнения пайки и составления электронных схем	Практикум	1,5	Практическая работа
38	Февраль	Устройство беспаячной макетной платы, проводники, шина питания	Беседа	1,5	Наблюдение
39	Февраль	Примеры использования беспаячной макетной платы	Практикум	1,5	Наблюдение
40	Февраль	Примеры использования беспаячной макетной платы	Практикум	1,5	Опрос
41	Февраль	Выполнение практической работы с использованием паяльника	Практикум	1,5	Наблюдение
42	Февраль	Выполнение практической работы с использованием паяльника	Практикум	1,5	Практическая работа
43	Февраль	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа
44	Февраль	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Наблюдение
45	Март	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа
46	Март	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа

47	Март	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа
48	Март	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа
49	Март	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Наблюдение
50	Март	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа
51	Март	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Наблюдение
52	Март	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа
53	Апрель	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Наблюдение
54	Апрель	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа
55	Апрель	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа
56	Апрель	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Наблюдение
57	Апрель	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Наблюдение

		радиоуправляемых автомоделей			
58	Апрель	Оснащение дополнительной механикой и электроникой радиоуправляемых автомоделей	Практикум	1,5	Практическая работа
59	Апрель	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город»	Соревнование	1,5	Соревнование
60	Апрель	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город»	Соревнование	1,5	Наблюдение
61	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город»	Соревнование	1,5	Соревнование
62	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город»	Соревнование	1,5	Наблюдение
63	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Скорость»	Соревнование	1,5	Соревнование
64	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Скорость»	Соревнование	1,5	Наблюдение
65	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Скорость»	Соревнование	1,5	Соревнование
66	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Скорость»	Соревнование	1,5	Наблюдение
67	Май	Подведение итогов работы за год. Награждение. Рекомендации по работе в летний период.	Беседа	1,5	Наблюдение
68	Май	Подведение итогов работы за год.	Беседа	1,5	Анкетирование

		Награждение. Рекомендации по работе в летний период.			
ИТОГО:				102	

2.3. Календарный учебный график 3-его года обучения

№ п/п	Месяц	Тема занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Форма контроля
1	Сентябрь	Цель, задачи и содержание занятий в учебном году. Ознакомление с достижениями учащихся в предыдущие годы, демонстрация моделей и работ. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в России	Беседа	1,5	Наблюдение
2	Сентябрь	Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности. Ознакомление со структурированным списком основных учебных понятий по робототехнике для изучения в настоящем учебном году	Беседа	1,5	Анкетирование
3	Сентябрь	Что такое роботы, историю и развитие робототехники. Роботы вокруг нас. Информация о различных видах роботов и их применении. Поколения роботов. Классификация роботов	Лекция	1,5	Наблюдение
4	Сентябрь	Соревнования роботов: Евробот, Роботраффик, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника	Лекция	1,5	Наблюдение
5	Сентябрь	Конструкторы и «самодельные» роботы. Информация о	Беседа	1,5	Опрос

		имеющихся конструкторах компаний LEGO, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся наборов. Знакомство с набором Lego Mindstorms EV3			
6	Сентябрь	Аппаратный состав конструкторов LEGO на базе EV3. Датчики конструкторов LEGO на базе EV3. Датчик касания. Датчик звука. Датчик освещенности. Датчик расстояния. Интерактивные сервомоторы. Светодиодные лампы	Беседа	1,5	Опрос
7	Сентябрь	Программный состав конструкторов LEGO на базе EV3. Описание EV3. Интерфейс EV3. Технические характеристики. Главное меню EV3. Программы EV3. Интерфейс программы. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм	Беседа	1,5	Наблюдение
8	Сентябрь	Разработка интерактивных объектов с применением датчиков и исполнительных механизмов, с управляемым поведением	Практикум	1,5	Творческое задание
9	Октябрь	Разработка интерактивных объектов с применением датчиков и исполнительных механизмов, с управляемым поведением	Практикум	1,5	Творческое задание
10	Октябрь	Разработка интерактивных объектов с применением датчиков и исполнительных механизмов, с	Практикум	1,5	Наблюдение

		управляемым поведением			
11	Октябрь	Роботостроение сегодня - отрасль промышленности	Беседа	1,5	Наблюдение
12	Октябрь	Основы конструирования роботов. Особенности конструирования Lego - роботов	Практикум	1,5	Наблюдение
13	Октябрь	Основы конструирования роботов. Особенности конструирования Lego - роботов	Практикум	1,5	Самостоятельная работа
14	Октябрь	Стандартные модели Lego Mindstorms. Сборка стандартной модели Lego Mindstorms	Практикум	1,5	Наблюдение
15	Октябрь	Сборка простейшей модели на базе блока EV3	Практикум	1,5	Практическая работа
16	Октябрь	Знакомство с работой встроенных программ	Практикум	1,5	Наблюдение
17	Ноябрь	Датчики касания	Беседа	1,5	Опрос
18	Ноябрь	Монтаж и наладивание датчиков касания под готовую программу	Практикум	1,5	Практическая работа
19	Ноябрь	Установка датчика касания на действующую автомодель	Практикум	1,5	Практическая работа
20	Ноябрь	Установка датчика касания на действующую автомодель	Практикум	1,5	Практическая работа
21	Ноябрь	Датчики звука	Беседа	1,5	Опрос
22	Ноябрь	Монтаж и наладивание датчиков звука под готовую программу	Практикум	1,5	Практическая работа
23	Декабрь	Установка датчика звука на действующую автомодель	Практикум	1,5	Практическая работа
24	Декабрь	Установка датчика звука на действующую автомодель	Практикум	1,5	Практическая работа
25	Декабрь	Знакомство с датчиком	Практикум	1,5	Опрос

		освещенности			
26	Декабрь	Различные сенсоры необходимые для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории, обхода препятствия	Практикум	1,5	Наблюдение
27	Декабрь	Установка датчика освещенности на действующую автомодель	Практикум	1,5	Практическая работа
28	Декабрь	Установка датчика освещенности на действующую автомодель	Практикум	1,5	Практическая работа
29	Декабрь	Основы программирования роботов. Введение в программирование роботов	Лекция	1,5	Наблюдение
30	Декабрь	Алгоритмы управления роботом. Знакомство со средой программирования	Практикум	1,5	Опрос
31	Январь	Изучение программного обеспечения, изучение среды программирования, управления	Практикум	1,5	Опрос
32	Январь	Краткое изучение программного обеспечения. Интерфейс программы	Практикум	1,5	Наблюдение
33	Январь	Знакомство с основными элементами программы. Краткий обзор программы	Практикум	1,5	Наблюдение
34	Январь	Программирование робота. Знакомство с палитрой команд. Создание первой программы	Практикум	1,5	Самостоятельная работа
35	Январь	Ознакомление с программами для выполнения поставленных задач	Практикум	1,5	Наблюдение
36	Январь	Разработка программ для	Практикум	1,5	Самостоятельная

		выполнения поставленных задачи			работа
37	Февраль	Датчики и интерактивные сервомоторы	Практикум	1,5	Практическая работа
38	Февраль	Калибровка датчиков	Практикум	1,5	Практическая работа
39	Февраль	Сборка робота по инструкции для управления одним, двумя серводвигателями.	Лекция	1,5	Наблюдение
40	Февраль	Разработка программ для выполнения поставленных задачи: короткие задания из 2-3 блоков	Практикум	1,5	Практическая работа
41	Февраль	Стандартные блоки: блоки движения, звука, дисплея, паузы	Беседа	1,5	Наблюдение
42	Февраль	Устройство блоков программирования «Звук», «Экран», «Движение» на автомодели	Беседа	1,5	Наблюдение
43	Февраль	Езда по квадрату. Парковка. Обнаружение звука	Практикум	1,5	Практическая работа
44	Февраль	Управление по звуку. Определение расстояния	Практикум	1,5	Наблюдение
45	Март	Управление по звуку. Контроль расстояния	Практикум	1,5	Практическая работа
46	Март	Управление по звуку. Обнаружение черты	Практикум	1,5	Наблюдение
47	Март	Управление по звуку. Движение по линии	Практикум	1,5	Практическая работа
48	Март	Управление по звуку. Движение по линии	Практикум	1,5	Наблюдение
49	Март	Испытание собранных автомоделей с робототехническими	Практикум	1,5	Практическая работа

		характеристиками в условиях соревнования (соревнования роботов)			
50	Март	Испытание собранных автомобилей с робототехническими характеристиками в условиях соревнования (соревнования роботов)	Практикум	1,5	Практическая работа
51	Март	Испытание собранных автомобилей с робототехническими характеристиками в условиях соревнования (соревнования роботов)	Практикум	1,5	Практическая работа
52	Март	Испытание собранных автомобилей с робототехническими характеристиками в условиях соревнования (соревнования роботов)	Практикум	1,5	Наблюдение
53	Апрель	Испытание собранных автомобилей с робототехническими характеристиками в условиях соревнования (соревнования роботов)	Практикум	1,5	Практическая работа
54	Апрель	Испытание собранных автомобилей с робототехническими характеристиками в условиях соревнования (соревнования роботов)	Практикум	1,5	Практическая работа

55	Апрель	Защита проектов на базе полученных знаний и собственных разработок	Защита проектов	1,5	Творческий отчет
56	Апрель	Защита проектов на базе полученных знаний и собственных разработок	Защита проектов	1,5	Творческий отчет
57	Апрель	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город», «Скорость»	Соревнование	1,5	Соревнование
58	Апрель	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город», «Скорость»	Соревнование	1,5	Соревнование
59	Апрель	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город», «Скорость»	Соревнование	1,5	Соревнование
60	Апрель	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город», «Скорость»	Соревнование	1,5	Соревнование
61	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город», «Скорость».	Соревнование	1,5	Соревнование
62	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город», «Скорость»	Соревнование	1,5	Соревнование
63	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город», «Скорость»	Соревнование	1,5	Соревнование
64	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город», «Скорость»	Соревнование	1,5	Соревнование
65	Май	Регламент проведения	Соревнование	1,5	Соревнование

		соревнований. Заезды на полях «Город», «Скорость»			
66	Май	Регламент проведения соревнований. Заезды на полях «Город», «Скорость»	Соревнование	1,5	Соревнование
67	Май	Подведение итогов и награждение лучших учеников	Беседа	1,5	Анкетирование
68	Май	Подведение итогов и награждение лучших учеников	Беседа	1,5	Наблюдение
ИТОГО:				102	

2.4. Условия реализации Программы

Кадровые ресурсы. Программу реализует педагогический работник, имеющий среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю настоящей дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Материально-техническая база:

- Поле для «Роботраффика» категории «Город»
 - Баннер 6.5х3.2м с дорожной разметкой - 1 шт.
 - Светофор Makely 3х цветный - 6 шт.
 - Пешеходный переход Makely со знаком и 2 пешеходами - 2 шт.
 - Знак стоп - 2 шт.
 - IRDA передатчик MAKELY IrDA 10 шт.
 - Wi-Fi точка доступа 1 шт.
- Поле для «Роботраффика» категории «Скорость»:
 - Баннер 6х4.45м с дорожной разметкой - 1 шт.
 - Светофор Makely 3х цветный 1 шт.
 - Лазерные ворота на 2 арки 1 шт.
 - IRDA передатчик MAKELY IrDA 1 шт.
 - Wi-Fi точка доступа 1 шт.
- Автомобиль комплектация в соответствии регламенту соревнований «Роботраффик»:
 - Р/У автомобиль масштаба 1/10
 - Электродвигатель коллекторный 540 55T
 - IRDA приемник MAKELY IrDA
 - Датчик линии Sensor_A11
 - Arduino Mega 2560 и USB кабель
 - Sensor shield V2.0

- Зарядник для аккумуляторов
- Контейнер с ручкой для транспортировки машинки и инструментов
- LEGO Mindstorms, EV3. Полный комплект на 8 человек включает в себя:
 - Базовый набор Lego Mindstorms EV3, 1 на парту (2 учеников) - 4 шт
 - Зарядное устройство, по 1 на парту (2 учеников) - 4 шт.
 - Ресурсный набор Lego Mindstorms EV3, по 1 на парту (2 учеников) - 4 шт.
 - Полный комплект для дома LEGO Education «Машины и механизмы» по 1 на парту (2 учеников) - 4 шт.
 - Дополнительный комплект датчиков к базовому набору EV3 по 1 парту (2 учеников)
 - 4 шт.
 - Поля для соревнования роботов LEGO MINDSTORMS EV3 по 1 на группу (4 учеников) - 2 шт.
 - Дополнительный набор «Космические проекты» по 1 на группу (4 учеников)
- Датчик света EV3 - 4 шт.
- Аккумуляторная батарея EV3- 4 шт.
- Набор Lego Education WRO Brick Set (для полей и соревнований) 45811 - 4 шт.
- Компьютер

Учебно-методическое и информационное обеспечение

- Программное обеспечение
- Комплект заданий "Инженерные проекты"
- Комплект заданий "Космические проекты"
- Комплект заданий "Физические эксперименты"
- Карточки-задания с пояснениями и рекомендациями по сборке устройств с примерами электрических схем, кодами программ и методическими материалами по программированию контроллера Arduino.

2.5. Формы аттестации и оценочные материалы

По результатам каждого из занятий проводится контрольный опрос по теоретической части занятия, дается оценка работы на практическом занятии или замеры заездов моделей и транспортных устройств;

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Оценка знаний и умений производится при ходовых испытаниях моделей и на соревнованиях. Итоговый контроль реализуется в форме соревнований, в том числе по робототехнике.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности обучающихся используются творческие задачи; соревнования; испытания моделей.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос, самостоятельная работа);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов, анализ работ);
- тематические (программирование по обучающим картам, образовательные конструкторы);
- итоговые (участие в конкурсах, выставках, соревнованиях, презентация и защита проекта).

2.6. Методические материалы

Формы проведения занятий по Программе: фронтальные (беседа, лекция); групповые (тренировки, соревнования); индивидуальные (инструктаж, кураторство проекта, разбор ошибок, сборка технических модулей).

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

На занятиях по проектной деятельности учащиеся собирают транспортного робота на выбор (проводится сборка моделей по инструкции, заданным условиям). Предусматривается также свободная сборка, сборка по технологической карте или образцу. В течение курса каждый обучаемый должен разработать собственный проект. На заключительном занятии проводится презентация проектов.

В рамках подготовки к соревнованиям предполагается отработка упражнений, которые могут быть предложены на состязаниях школьного этапа.

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

- I. Официальный сайт Программы «Робототехника» <http://www.russianrobotics.ru>
3. Базовый образовательный модуль центров технического творчества для детей и молодежи «Робототехника» Научно-методический центр «Школа нового поколения» 2013 г..
4. «Макетная плата без пайки - breadboard» Уроки в Базе знаний Robotclass.ru
5. «Raspberry Pi: управление светодиодом» Уроки в Базе знаний Robotclass.ru
6. «Обзор миникомпьютера Raspberry Pi. Что это такое?» В Базе знаний [Raspberrypi](http://Raspberrypi.ru)
7. Сообщество Raspberry Pi raspberrypi.ru/
8. Учебный курс «Raspberry Pi: первое знакомство» [Занимательная робототехника Все о роботах для детей, родителей, учителей и мейкеров](http://Занимательная.ру/уроки/робототехника/все-о-роботах-для-детей-родителей-учителей-и-мейкеров/)
9. «Raspberry Pi — что за фрукт» <http://edurobots.ru/2014/04/raspberry-pi-cto-za-frukt/>
10. Учебный курс «Arduino для начинающих» <http://edurobots.ru/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix/>
- II. Святослав Лавров. «Программирование. Математические основы, средства, теория» Издательство: БХВ-Петербург СПб, 2014, ISBN: 978-5-94157-069-0 на books.google.ru
12. «Python программирование» Уроки для начинающих https://www.youtube.com/playlist?list=PLQIO_mIqDDFXgfuxOEDTCwsWmKezOaDTu
13. «Дистанционный курс по программированию Arduino» <http://boteon.com/blogs/materialy-po-robototekhnike/distancionnyi-kurs-po-programmirovaniyu-arduino.html>
14. «Stem - новый подход к инженерному образованию» Вестник МаГУ 2015 г. <https://cvberleninka.ru/article/n/stem-novyy-podhod-k-inzhenernomu-obrazovaniyu>
15. «Инновационные технологии: STEM технологии в образовании» 2015 г. <https://infourok.ru/innovacionnye-tehnologii-stem-tehnologii-v-obrazovanii-466748.htm>
16. «Организация и материально-техническое обеспечение учебного процесса лаборатории трассового автомоделизма» Санкт- Петербург. 2012 ФЦТТУ
17. Начало работы с Arduino Getting Started with Arduino Массимо Банзи Massimo Banzi Медиа Maker, Inc Maker Media, Inc 2011 г <http://shop.oreilly.com/product/0636920021414.do>

Литература для обучающихся

1. Образовательная платформа LEGO®MINDSTORMS®Education EV3.
2. Учебный курс «Введение в робототехнику. Программирование на EV3» LEGO© 2015 г.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 520251343390373548250310750880108285629354443717

Владелец Субботина Татьяна Викторовна

Действителен с 05.05.2025 по 05.05.2026