

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Троицкая средняя общеобразовательная школа № 50»**

«Рассмотрено и принято»
Педагогическим советом
МКОУ «Троицкая СОШ № 50»
Протокол № 0209-02-О
От 02.09.2024 г

Утверждено
Приказом Директора
МКОУ «Троицкая СОШ № 50»
Е.В. Лемешевой
№ 0209-02-О от 02.09.2024 г

Дополнительная
общеразвивающая программа
технической направленности

«РОБО ТОЧКА. LEGO EV3. Исследования»

Возраст обучающихся: 10-15 лет

Срок реализации: 3 года

Программу реализует:
Зыков Р.В.

Троицкий, 2022г

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цель и задачи.....	6
1.3 Содержание программы (1 год обучения).....	8
1.4 Планируемые результаты (1 год обучения).....	11
1.5 Содержание программы (2 год обучения).....	12
1.6 Планируемые результаты (2 год обучения).....	16
1.7 Содержание программы (3 год обучения).....	18
1.8 Планируемые результаты (3 год обучения).....	22
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	24
2.1 Календарный учебный график.....	24
2.2 Условия реализации программы.....	24
2.3 Кадровое обеспечение:.....	24
2.4 Формы аттестации/контроля.....	24
2.5 Оценочные материалы.....	24
2.6 Методические материалы.....	25
АННОТАЦИЯ.....	26
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	27
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	30
Календарно тематическое планирование 1 год.....	30
Календарно тематическое планирование 2 год.....	32
Календарно тематическое планирование 3 год.....	35

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы техническая.

Дополнительная общеобразовательная программа «РОБО ТОЧКА. LEGO EV3. Исследования» разработана в соответствии с нормативной базой документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 года № 996 – р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
6. Национальный проект «Образование» (паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).
7. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
8. Государственная программа РФ «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 года N 1642.
9. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 г.).
11. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (Утверждена Приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467)
12. Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 № ГД – 39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».
13. Письмо Министерства Просвещения РФ от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий».

14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4 3648 – 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
15. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"
16. Постановление Правительства Свердловской области от 07.12.2017 года № 900 – ПП «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Свердловской области до 2025 года».
17. Устав МКОУ «Троицкая СОШ №50».
18. Примерная рабочая программа к учебному пособию "ТЕХНОЛОГИЯ. РОБОТОТЕХНИКА" для 5-8 классов / Д.Г. Копосов, Л.П. Панкратова

Актуальность программы. В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

Робототехника – это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов – роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому курсы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения.

Изучение робототехники позволяет решить следующие задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера.

Отличительные особенности программы: реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой «LEGO» для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательного конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Изучение робототехники возможно в курсе математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по

стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси).

Адресат программы. Возраст детей, участвующих в реализации программы – от 10 до 15 лет, 5-10 классы.

Возрастные особенности. Средний школьный возраст (от 10-11-ти до 15-ти лет) – переходный от детства к юности. Стоит обратить внимание на такую психологическую особенность данного возраста, как избирательность внимания. Это значит, что они откликаются на необычные, захватывающие уроки, а быстрая переключаемость внимания не дает возможности сосредотачиваться долго на одном и том же деле. Значимой особенностью мышления подростка является его критичность. У ребенка появляется свое мнение, которое он демонстрирует как можно чаще, заявляя о себе.

Средний школьный возраст – самый благоприятный для творческого развития. В этом возрасте учащимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Ребятам интересны занятия, в ходе которых можно высказать свое мнение и суждение. Особое значение для подростка в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации. Обучающимся интересны занятия, которые помогают активному самовыражению подростков и учитывают их интересы.

Уровень программы базовый.

Объем программы, срок освоения программы: программа рассчитана на 3 года обучения, **1 год обучения:** 35 учебных недель, 70 часов, **2 год обучения:** 35 учебных недель, 70 часов, **3 год обучения:** 35 учебных недель, 70 часов

Форма обучения очная.

Особенности организации образовательного процесса. Разновозрастные группы, являющиеся основным составом объединения, состав группы постоянный, количество детей в группе – от 6 до 10 человек.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий. Общее количество часов в каждой группе в год – 70, количество занятий в неделю – 1, количество часов в неделю – 2. Продолжительность учебного часа – 40 мин., перерыв 10 мин.

1.2 Цель и задачи

Цель: развитие способностей к творческому самовыражению через овладение навыками конструирования в процессе создания робототехнических систем, формирование основ технологии проектирования и программирования робототехнических систем за счет использования исследовательских и творческих методов в процессе выполнения проектов.

Задачи:

обучающие:

- Познакомить учащихся с основными терминами и понятиями в области робототехники и научить использовать специальную терминологию;
- Сформировать представление об основных законах робототехники;
- Сформировать первоначальные представления о конструировании роботов;
- Познакомить учащихся с основами разработки алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- Усовершенствовать или привить навыки сборки и отладки простых робототехнических систем;
- Познакомить с основами визуального языка для программирования роботов;
- Систематизировать и/или привить навыки разработки проектов простых робототехнических систем;
- Усовершенствовать навыки работы с компьютером и офисными программами и/или обучить использованию прикладных программ для оформления проектов.
- Сформировать представление об основных деталях и узлах робототехнического комплекта, в частности моторах для роботов, датчиков;
- Познакомить с измерением яркости света и громкости звука, а также способами и единицами измерения яркости и звука;
- Познакомить учащихся с основами разработки циклических алгоритмов, алгоритмов ветвления и вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- Познакомить школьников с особенностями программы и программного продукта;
- Познакомить учащихся с понятием инверсия цвета, особенностями использования инверсии цвета при конструировании роботов;
- Познакомить учащихся с основами теории автоматического управления и регулирования, видами и типами регуляторов.

развивающие:

- Стимулировать интерес к смежным областям знаний: математике, информатике, физике, биологии;
- Способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем;
- Формировать информационную культуру, умение ориентироваться и работать с разными источниками информации;
- Поддерживать выработку эффективных личных методик использования внимания и памяти, обработки и анализа сведений, конспектирования и наглядного представления информации (подготовки презентаций, в том числе мультимедийных);
- Поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей.
- Развивать способности работы индивидуально и в командах разного качественного и количественного состава группы;
- Прививать навыки к анализу и самоанализу при создании робототехнических систем;
- Содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе.

- Познакомить учащихся с основными понятиями теории системы искусственного интеллекта и применении ее в робототехнике;
- Систематизировать знания учащихся в области математики и расширить представление о применении математических знаний и умений в робототехнике;
- Прививать навыки самостоятельного проведения исследований робототехнических систем;
- Сформировать представление о робототехнике, как актуальной и перспективной науке;
- Формировать представление о конструировании роботов, их возможностях и ограничениях;
- Расширить представление о математическом моделировании при конструировании роботов за счет использования блока «Математика»;
- Расширить представление об использовании роботов в разных областях знаний.

воспитательные:

- Формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;
- Способствовать развитию способности конструктивной оценки и самооценки, выработке критериев оценок и поведенческого отношения к личным и чужим успехам и неудачам;
- Подтверждать высокую ценность таких способностей и качеств, как эмоциональная уравновешенность, рассудительность, эмпатия;
- Поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- Укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам и преодолевать стресс во время обучения и соревнований;
- Прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами;
- Воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.
- Способствовать развитию критического мышления, умение самостоятельно выработать критерии оценки проектов;
- Поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества.

1.3 Содержание программы (1 год обучения)

Цель: развитие способностей к творческому самовыражению через овладение навыками конструирования в процессе создания робототехнических систем.

Учебный (тематический) план (1 год обучения)

№ П/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Роботы	8	2	6	Наблюдение, опрос, практическая работа
2.	Робототехника	14	4	10	Наблюдение, опрос, практическая работа
3.	Автомобили	10	3	7	Наблюдение, опрос, практическая работа
4.	Роботы и экология	4	1	3	Наблюдение, опрос, практическая работа
5.	Роботы и эмоции	8	2	6	Наблюдение, опрос, практическая работа
6.	Первые отечественные роботы	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
7.	Имитация	9	2	7	Наблюдение, опрос, практическая работа
8.	Звуковые имитации	3	1	2	Наблюдение, опрос, практическая работа
9.	Космические исследования	8	1	7	Наблюдение, опрос, практическая работа, выставка работ
10.	Заключительное занятие	2	0	2	Выставка работ, презентация, защита проекта
11.	Резерв	2	0	2	
Итого		70	17	53	

РАЗДЕЛ 1: РОБОТЫ 8ч.

Теория:

Суть термина робот. Робот-андроид, области применения роботов.

Конструктор EV3, его основные части и их назначение. Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Правила программирования роботов.

Модульный принцип для сборки сложных устройств. Конвейерная автоматизированная сборка. Достоинства применения модульного принципа.

Современные предприятия и культура производства.

Практика: исследовать основные элементы конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 и правила подключения основных частей и элементов робота.

РАЗДЕЛ 2: РОБОТОТЕХНИКА 14ч.

Теория:

Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники. Современная робототехника: производство и использование роботов.

Программирование, язык программирования. Визуальное программирование в робототех-

нике. Основные команды. Контекстная справка.

Взаимодействие пользователя с роботом. Достоинство графического интерфейса.

Ошибки в работе Робота и их исправление. Память робота.

Практика: исследование структуры окна программы для управления и программирования робота.

РАЗДЕЛ 3: АВТОМОБИЛИ 10ч.

Теория:

Способы поворота робота. Схема и настройки поворота. Вычисление минимального радиуса поворота тележки или автомобиля.

Знакомство с понятиями «Кольцевые автогонки», «Автопробег».

Практика: выполнение исследовательского проекта.

РАЗДЕЛ 4: РОБОТЫ И ЭКОЛОГИЯ 4ч.

Теория:

Понятие об экологической проблеме, моделирование ситуации по решению экологической проблемы.

Практика: разработка проекта для робота по решению одной из экологических проблем.

РАЗДЕЛ 5: РОБОТЫ И ЭМОЦИИ 8ч.

Теория:

Социальные функции робота. Способы передачи эмоций роботом на базе платформы EV3.

Суть конкурентной разведки, цель ее работы.

Роботы-саперы, их основные функции, Управление роботами-саперами.

Практика: создание и проверка работоспособности программы для робота по установке контакта с представителем внеземной цивилизации.

РАЗДЕЛ 6: ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РОБОТЫ 2ч.

Теория:

Первые российские роботы, краткая характеристика роботов.

Практика: создание модуля «Рука» из конструктора, отладка и проверка работоспособности робота.

РАЗДЕЛ 7: ИМИТАЦИЯ 9ч.

Теория:

Роботы-тренажеры, виды роботов – имитаторы и симуляторы, назначение и основные возможности.

Понятие алгоритм. Свойства алгоритмов. Особенности линейного алгоритма.

Понятия «команда», «исполнитель», «система команд исполнителя». Свойства системы команд исполнителя.

Практика: проведение исследования по выполненным проектам, построенным по линейным алгоритмам; испытания робота «Рука» и «Робота-сапера».

РАЗДЕЛ 8: ЗВУКОВЫЕ ИМИТАЦИИ 3ч.

Теория:

Понятия «звуковой редактор», «конвертер».

Практика: практическая работа в звуковом редакторе.

РАЗДЕЛ 9: КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ 8ч.

Теория:

Космонавтика. Исследования Луны. Цели исследования, космические программы разных стран. Самые известные современные роботы в космосе.

Первый конструктор ЭВМ БЭСМ-1.

Практика: выполнение проектов по материалам учебника.

РАЗДЕЛ 10: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ 2ч.

Теория:

Подведение итогов.

Практика: презентация выполненных проектов роботов.

1.4 Планируемые результаты (1 год обучения)

Предметные:

Учащиеся:

- Будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни;
- Поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение;
- Овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- Освоят основные принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- Освоят принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа;
- Смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;
- Смогут использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;
- Смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.

Метапредметные

Учащиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- Использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач;
- Использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

Личностные

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

1.5 Содержание программы (2 год обучения)

Цель: формирование основ технологии проектирования робототехнических систем за счет использования исследовательских и творческих методов в процессе выполнения проектов.

Учебный (тематический) план (2 год обучения)

№ П/ п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Искусственный интеллект	4	1	3	Наблюдение, опрос, практическая работа
2.	Концепт-карты	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
3.	Моторы для роботов	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
4.	Компьютерное моделирование	4	1	3	Наблюдение, опрос, практическая работа
5.	Правильные многоугольники	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
6.	Пропорция	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
7.	«Всё есть число»	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
8.	Вспомогательные алгоритмы	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
9.	«Органы чувств» робота	8	2	6	Наблюдение, опрос, практическая работа
10.	Всё в мире относительно	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
11.	Безопасность дорожного движения	10	2	8	Наблюдение, опрос, практическая работа, выставка работ
12.	Фотометрия	4	2	2	Наблюдение, опрос, практическая работа
13.	Датчик касания	4	1	3	Наблюдение, опрос, практическая работа
14.	Системы перевода	2	1	1	Опрос, практическая работа
15.	Кодирование	4	2	2	Наблюдение, опрос, практическая работа
16.	Мир в цвете	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
17.	Мир звука	2	1	1	Опрос, практическая работа
18.	Роботы в лесополосе	2	1	1	Выставка работ, презентация, защита проекта
19.	Число «пи»	5	2	3	Наблюдение, опрос, практическая работа, выставка работ
20.	Измеряем расстояние	3	1	2	Опрос, практическая работа

21.	Резерв	2	0	2	
	Итого	70	25	45	

РАЗДЕЛ 1: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ 4ч.

Теория:

Искусственный интеллект. Алан Тьюринг, его работы в области искусственного интеллекта.

Интеллектуальные роботы, поколения интеллектуальных роботов. Возможности справочных систем в интернете.

LEGO MINDSTORMS Education EV3. Интерфейс справочной системы.

Практика: выполнение проектов по материалам учебника.

РАЗДЕЛ 2: КОНЦЕПТ-КАРЫ 2ч.

Теория:

Понятие об электромобиле. Концепт-кары, их назначение.

Практика: выполнение исследовательского проекта.

РАЗДЕЛ 3: МОТОРЫ ДЛЯ РОБОТОВ 2ч.

Теория:

Понятие о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы работы тахометра.

Практика: выполнение экспериментов, используя сведения к параграфу.

РАЗДЕЛ 4: КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ 4ч.

Теория:

Модель. Моделирование: основные этапы моделирования, цели создания моделей.

Понятие о 3D моделировании и прототипировании.

Практика: освоение возможностей программы LEGO Digital Designer.

РАЗДЕЛ 5: ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ 2ч.

Теория:

Правильный многоугольник, его особенности, признаки, применение. Примеры правильных многоугольников в природе. Проект «Квадрат»

Практика: «Квадрат» - движение робота по квадрату. Алгоритм, программа, сборка, испытание.

РАЗДЕЛ 6: ПРОПОРЦИЯ 2ч.

Теория:

Использование метода пропорции для определения и задания угла поворота робота.

Практика: выполнение проекта «Пчеловод», проведение эксперимента по заданию из учебника.

РАЗДЕЛ 7: «ВСЁ ЕСТЬ ЧИСЛО» 2ч

Теория:

Виды циклов для робота. Что такое «итерация» и «условие выхода из цикла».

Нумерология, ее суть и особенности.

Практика: выполнение проекта.

РАЗДЕЛ 8: ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ 2ч.

Теория:

Вспомогательные алгоритмы. Способы создания вспомогательных алгоритмов. Примеры программ со вспомогательными алгоритмами.

Практика: выполнение проекта.

РАЗДЕЛ 9: «ОРГАНЫ ЧУВСТВ» РОБОТА 8ч.

Теория:

Способы познания мира человеком: ощущение, восприятие, представление.

Робот – модель человека. Электронные датчики – способы получения информации. Датчик-сенсор, датчик звука. Настройка датчиков. Визуализации звука. Рендеринг.

Практика: составление программы для роботов, анализ и проверка её работоспособности. Выполнение проектов.

РАЗДЕЛ 10: ВСЁ В МИРЕ ОТНОСИТЕЛЬНО 2ч.

Теория:

Измерение звука, исследования Александра Белла. Единицы измерения звука.

Конкатенация, вывод символов на экране, алфавит, который может воспроизвести робот.

Блок конкатенация.

Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 11: БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ 10ч.

Теория:

Безопасности дорожного движения. Назначение датчика цвета и яркости, три режима датчика, настройка режимов.

Потребительские свойства автомобиля, где они проявляются. Условный выбор, реализация условного выбора с помощью алгоритма ветвления. Блок переключатель, его особенности. Основные настройки блока Переключатель.

Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 12: ФОТОМЕТРИЯ 4ч.

Теория:

Яркость света, единицы измерения яркости света. Ориентировочная освещенность отдельных объектов.

Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 13: ДАТЧИК КАСАНИЯ 4ч.

Теория:

Датчики касания. Как работает датчик касания. Назначение и способы их использования.

Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 14: СИСТЕМЫ ПЕРЕВОДА 2ч.

Теория:

Языки мира. Краткие сведения о разговорных языках.

Язык общения в компьютерных сетях. Компьютерные переводчики, назначение, возможности. Виды переводчиков.

Краткие сведения о техническом переводе.

Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 15: КОДИРОВАНИЕ 4ч.

Теория:

Понятия: «код» и «кодирование». Декодирование.

Азбука Морзе. Принципы кодирования в азбуке Морзе.

Система графов в кодировании. Выполнение кодирования с помощью системы графов.

Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 16: МИР В ЦВЕТЕ 2ч.

Теория:

Цвет. Значение цвета в жизни человека.

Режимы работы датчиков: яркость и яркость отраженного цвета. Определение цвета роботом. Единицы измерения яркости. Принципы работы светодиода.

Практика: выполнение исследовательского проекта.

РАЗДЕЛ 17: МИР ЗВУКА 2ч.

Теория:

Звук. Распространение звуковых волн в воздухе. Как человек слышит звук.

Принцип работы громкоговорителя. Назначение диффузора. Частота колебания – характеристика звука. Единицы измерения частоты колебаний звука. Виды звуков в зависимости от частоты.

Блок «Звук», его особенности и настройка.

Практика: выполнение исследовательского проекта.

РАЗДЕЛ 18: РОБОТЫ В ЛЕСОПОЛОСЕ 2ч.

Теория:

Защитные лесные насаждения. Виды конструкций лесополосы. Назначение защитной лесополосы. Работа роботов по защите леса.

Практика: выполнение исследовательского проекта.

РАЗДЕЛ 19: ЧИСЛО «ПИ» 5ч.

Теория:

Окружность, радиус, диаметр. Способы вычислений.

Число «Пи», исторические сведения, вычисления числа «Пи».

Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 20: ИЗМЕРЯЕМ РАССТОЯНИЕ 3ч.

Теория:

Понятие о курвиметре и одомере, назначение, возможности. Виды одометров: цифровой и аналоговый. Отличия разных видов одометров. Математическая модель одометра. Построение математической модели.

Построение модели курвиметра. Сведения о сервомоторе и зубчатом колесе.

Практика: выполнение исследовательского проекта.

1.6 Планируемые результаты (2 год обучения)

Предметные:

Учащиеся:

- Будут понимать смысл основных терминов робототехники, правильно произносить и адекватно использовать;
- Поймут принципы работы и назначение основных блоков и смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов;
- Поймут, как производится измерение яркости света и громкости звука, освоят единицы измерения и смогут применить эти знания при проектировании робототехнических систем;
- Смогут понять конструкцию и назначение разных видов алгоритмов: ветвления, циклические и вспомогательные, а также смогут применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования роботов;
- Освоят разработку алгоритмов с использованием ветвления и циклов, смогут использовать вспомогательные алгоритмы;
- Смогут проанализировать алгоритм и программу, внести коррективы в соответствии с заданием;
- Приобретут навыки выполнения проектов в соответствии с заданиями в учебнике и/или устно сформулированного задания педагога.
- Расширят представление о возможностях использования датчиков касания, световых и звуковых датчиков.

Метапредметные

Учащиеся смогут:

- Найти практическое применение знаниям из математики для решения задач или реализации проектов;
- Получить навыки работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде;
- Систематизировать представление о системах искусственного интеллекта и использовании его в робототехнике;
- Усовершенствовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- Усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов;
- Приобрести универсальные навыки и подходы к проектированию роботов и отладке робототехнических систем;
- Использовать свои знания для самостоятельного проведения исследований и усовершенствования робототехнических систем и проектов.

Личностные

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов.
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

1.7 Содержание программы (3 год обучения)

Цель: формирование технической и учебно-познавательной компетенции на базе интеграции робототехники со школьными предметами и за счет выполнения исследовательских и творческих проектов различной направленности.

Учебный (тематический) план (3 год обучения)

№ П/ п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Все- го	Теория	Практика	
1.	ВРЕМЯ 2ч	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
2.	СИСТЕМА СПОРТИВНОГО ХРОНОМЕТРАЖА 2ч.	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
3.	СКОРОСТЬ 2ч.	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
4.	ГДЕ ЧЕРПАТЬ ВДОХНОВЕНИЕ 6ч.	6	1	5	Наблюдение, опрос, практическая работа
5.	ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО 2ч.	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
6.	СИСТЕМА ПОДСЧЁТА ПОСЕТИТЕЛЕЙ 4ч.	4	1	3	Наблюдение, опрос, практическая работа
7.	ПАРКОВКА В ГОРОДЕ 6ч.	6	2	4	Наблюдение, опрос, практическая работа
8.	СЛОЖНЫЕ ПРОЕКТЫ 2ч.	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
9.	ПРОЕКТЫ, ПРОЕКТЫ, ПРОЕКТЫ... 2ч.	2	0	2	Выставка работ, презентация, практическая работа
10.	ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ 2ч.	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
11.	МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ 2ч.	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа, выставка работ
12.	ИМПРОВИЗАЦИЯ 4ч.	4	1	3	Наблюдение, опрос, практическая работа
13.	ПЕРСОНАЛЬНЫЕ СЕТИ 2ч.	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
14.	РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ 2ч.	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
15.	ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ 6ч.	6	2	4	Наблюдение, опрос, практическая работа
16.	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ 2ч.	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
17.	АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ 4ч.	4	2	2	Наблюдение, опрос, практическая работа
18.	ЗАКОНЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ 8ч.	8	2	6	Выставка работ, презентация, защита проекта

19.	ПРОФЕССИЯ — ИНЖЕНЕР 8ч.	8	3	5	Наблюдение, опрос, практическая работа, выставка работ
20.	Резерв	2	0	2	
Итого		70	24	46	

РАЗДЕЛ 1: ВРЕМЯ 2ч.

Теория:

Время. Исторические сведения об измерении времени. Единицы измерения времени. Особенности блока Таймер для измерения времени. Программа Таймер.

Практика: выполнение проекта «Секундомеры», проведение эксперимента по заданию из учебника.

РАЗДЕЛ 2: СИСТЕМА СПОРТИВНОГО ХРОНОМЕТРАЖА 2ч.

Теория:

Таймер. Принципы работы и единицы измерения в таймере.

Практика: самостоятельное конструирование блоков для выделения минут, секунд, миллисекунд; проведение испытаний.

РАЗДЕЛ 3: СКОРОСТЬ 2ч.

Теория:

Скорость. Единицы измерения скорости.

Виды движения. Равномерное и неравномерное движение. Особенности.

Практика: выполнение исследовательского проекта.

РАЗДЕЛ 4: ГДЕ ЧЕРПАТЬ ВДОХНОВЕНИЕ 6ч.

Теория:

Бионика. Предмет изучения. Применение знаний бионики. Характеристика частей бионики. Использование знаний из биологии в технических системах.

Датчик ультразвука. Принцип работы датчик ультразвука.

Принципы работы дальномера.

Практика: выполнение исследовательских проектов; создание прототипа охранной системы по заданиям учебника.

РАЗДЕЛ 5: ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО 2ч.

Теория:

История появления электромузыкальных инструментов. Терменвокс. Принципы работы электромузыкальных инструментов.

«Изобретатель» – кто это? Характеристика направления «умный дом».

Практика: выполнение проекта «Умный дом», по программе «Уходя, гасите свет», анализ и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 6: СИСТЕМА ПОДСЧЁТА ПОСЕТИТЕЛЕЙ 4ч.

Теория:

Система подсчета посетителей, для чего она используется. Назначение и особенности блока Переменная. Типы переменных. Характеристика разных типов. Настройки блока Переменная.

Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 7: ПАРКОВКА В ГОРОДЕ 6ч.

Теория:

Понятие о плотности автомобильного парка. Анализ данных по плотности автомобильного парка в России. Проблемы парковок в больших городах. Описание моделей парковок.

Понятие об оптимизации на примере проекта «Парковка». Рекомендации по оптимизации программы «Парковка».

Виды ошибок, возникающих при испытаниях роботов.

Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность; дополнение списка ошибок и проблем, возникающих в процессе испытаний роботов.

РАЗДЕЛ 8: СЛОЖНЫЕ ПРОЕКТЫ 2ч.

Теория:

Общие рекомендации и правила работы над сложным проектом.

Практика: выполнение проекта «Система газ – тормоз» в соответствии с рекомендациями, проведение исследований с целью улучшения проекта, корректировка и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 9: ПРОЕКТЫ, ПРОЕКТЫ, ПРОЕКТЫ... 2ч.

Теория:

Суть понятия «проект», смысл проекта и проектирования. Описание этапов выполнения проекта – от идеи до перспектив развития проекта.

Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность. Оформление проекта.

РАЗДЕЛ 10: ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ 2ч.

Теория:

Программа и программный продукт. Отличия программы от программного продукта.

Переменная «счетчик», ее особенности.

Блок «Сравнение», особенности блока и настройки.

Практика: выполнение практической работы.

РАЗДЕЛ 11: МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ 2ч.

Теория:

Механическая передача. Мгновенная скорость. Как ее найти.

Практика: выполнение исследовательского проекта, анализ и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 12: ИМПРОВИЗАЦИЯ 4ч.

Теория:

Суть понятия «импровизация».

Программный блок «Случайное значение». Назначение и функции блока. Настройки блока.

Практика: выполнение исследовательского проекта.

РАЗДЕЛ 13: ПЕРСОНАЛЬНЫЕ СЕТИ 2ч.

Теория:

Персональные сети. Особенности персональных сетей. Назначение и возможности.

Персональная сеть. Subiko.

Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 14: РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ 2ч.

Теория:

Основные понятия о системах управления. Виды систем управления. Замкнутая и разомкнутая. Характеристика групп систем управления.

Практика: выполнение практической работы. Проверка работоспособности системы и усовершенствование проекта.

РАЗДЕЛ 15: ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ 6ч.

Теория:

Промышленные роботы. Краткая характеристика промышленных роботов. Комментарии к проекту. Принцип отслеживания границы чёрной полосы и белого поля. Датчик цвета в режиме Яркость отражённого света.

Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 16: АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ 2ч.

Теория:

Знакомство с понятиями: «транспорт», «автоматический транспорт» и «персональный автоматический транспорт». Назначение персональных автоматических систем.

Инверсия и инверсия цветов. Связь между мощностью мотора и яркостью отражённого света.

Практика: выполнение проекта, анализ и проверка на работоспособность.

РАЗДЕЛ 17: АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ 4ч.

Теория:

Основные сведения о теории автоматического управления. Знакомство с основными понятиями. Использование идей автоматического управления.

Практика: выполнение исследовательского проекта, проверка на работоспособность и отладка.

РАЗДЕЛ 18: ЗАКОНЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ 8ч.

Теория:

Основные сведения о пропорциональном и интегральном законах. Математическая модель, описывающая зависимость. Смысл основных понятий.

Суть дифференциального закона регулирования. Математическая модель дифференциального регулятора.

Особенности разных видов линейных регуляторов: пропорциональный, интегральный и дифференциальный.

Нелинейные регуляторы. Особенности и отличия. Назначение нелинейных регуляторов. Кубические регуляторы.

Назначение и особенности пропорционально-интегрального регулятора. Настройка ПИД-регулятора.

Практика: выполнение исследовательских проектов, отладка, проверка работоспособности, оформление.

РАЗДЕЛ 19: ПРОФЕССИЯ — ИНЖЕНЕР 8ч.

Теория:

Инженер – профессия творческая. Смысл профессии инженера, особенности.

Смысл понятий «данные», «информация» и «знания», отличия и особенности.

Подведение итогов. Презентация лучших проектов.

Практика: выполнение исследовательских проектов, отладка, проверка работоспособности, оформление.

1.8 Планируемые результаты (3 год обучения)

Предметные:

Учащиеся:

- Смогут понимать смысл основных терминов робототехники, включить их в активный словарь и адекватно использовать;
- Поймут принципы работы и назначение основных блоков, смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов и выбирать оптимальный вариант их использования;
- Будут понимать отличия программы от программного продукта, смогут правильно использовать терминологию по основам программирования;
- Смогут самостоятельно производить выполнять проекты, осуществлять отладку роботов в соответствии с требованиями проекта, оформлять отчеты;
- Приобретут навыки самостоятельного выполнения проектов в соответствии с заданиями, смогут выбирать наиболее рациональные методы и способы для конструирования роботов;
- Смогут понять и применить на практике принципы инверсии цвета для создания роботов;
- Смогут понять основные законы и принципы теории автоматического управления и регулирования, а также методы использования в робототехнических системах;
- Смогут самостоятельно выполнять настройки блока Математика.

Метапредметные

Учащиеся смогут:

- Смогут самостоятельно планировать свою деятельность при выполнении исследовательских проектов по робототехнике;
- Освоят основные методы и приемы работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде;
- Усовершенствовать творческие навыки и эффективные приемы для решения сложных технических задач;
- Усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов;
- Поймут смысл основных технологий построения робототехнических систем и овладеют методами и приемами использования знаний для проектирования роботов;
- Смогут усовершенствовать и расширить спектр универсальных навыков и приемов по конструированию роботов и отладке робототехнических систем;
- Расширят представление о методах оптимизации в робототехнике на примерах выполнения проектов с задачей поиска лучшего конструктивного решения;
- Смогут самостоятельно производить усовершенствование робототехнических систем при выполнении проектов;
- Усовершенствовать умения работать индивидуально и в группе, планировать свою деятельность в процессе разработки, отладки и исследования робототехнических систем.

Личностные

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;

- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы;
- Смогут самостоятельно и целенаправленно выстраивать индивидуальный маршрут для самосовершенствования.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1 Календарный учебный график

Продолжительность учебного года составляет 39 недель. Продолжительность учебных занятий – 35 недель.

Учебный процесс организуется по учебным четвертям, разделенным каникулами. В течение учебного года предусматриваются каникулы в объеме – 4 недели.

Конкретные даты начала и окончания учебных четвертей, каникул ежегодно устанавливаются годовым календарным учебным графиком, утверждаемым приказом директора учреждения.

2.2 Условия реализации программы

1. **Конструкторы серии LEGO MINDSTORMS Education EV3**; для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3 – **5шт.**
2. **Ноутбук ученический** – 10шт.
3. **ОБОРУДОВАНИЕ «ТОЧКИ РОСТА»:**
 - Ноутбук портативный **ПК Аккорд KNA**, Реестровый номер: РЭ-1113/21, Российская Федерация
 - МФУ (принтер, сканер, копир) **«Pantum M6550NW, Китай»**
 - Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков **«Робототехнический набор КЛИК 676410»**
 - Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике **«Конструктор программируемых моделей инженерных систем. Расширенный AR-DEK-STR-02»**
 - Четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками: **«Образовательный комплект на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения DM-EV-R2»**
 - Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов **«Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный AR-RSK-WRS-02»**

2.3 Кадровое обеспечение:

Программу реализует педагог дополнительного образования с высшим или средне-специальным педагогическим образованием, соответствующий требованиям профессионального стандарта педагога дополнительного образования.

2.4 Формы аттестации/контроля

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

Итоговый контроль реализуется в форме защиты проектов и соревнований по робототехнике.

2.5 Оценочные материалы

- Демонстрация результата участие в проектной деятельности в соответствии взятой на себя роли.
- Экспертная оценка материалов, представленных на защиту проектов.

- Итоги соревнований.

2.6 Методические материалы

Методы обучения. Изучение тем предусматривает организацию учебного процесса с использованием следующих методов обучения: познавательного, коммуникативного, преобразовательного, систематизирующего, контрольного.

Формы организации образовательного процесса: программа разработана для группового обучения, работа в парах.

Формы организации учебного занятия: лекция, беседа, демонстрация, практика, творческая работа, проектная деятельность, соревнование.

Педагогические технологии: обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Алгоритм учебного занятия:

- организационный момент.
- объяснение задания.
- практическая часть занятия.
- подведение итогов.
- рефлексия.

АННОТАЦИЯ

Направленность программы «РОБО ТОЧКА. LEGO EV3 Исследования» техническая.

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

Изучение робототехники позволяет решить следующие задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера.

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой «LEGO» для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательный конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Возраст детей, участвующих в реализации программы– от 10 до 15 лет, 5-10 классы.

Объем программы, срок освоения программы: программа рассчитана на 3 года обучения, 105 учебных недель, 210 часов.

Цель программы: создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO MINDSTORMS Education EV3, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые основания разработки общеразвивающих программ:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 года № 996 – р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
6. Национальный проект «Образование» (паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).
7. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
8. Государственная программа РФ «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 года N 1642.
9. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 г.).
11. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (Утверждена Приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467)
12. Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 № ГД – 39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования и дополнительных общеобра-

зовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

13. Письмо Министерства Просвещения РФ от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий».
14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4 3648 – 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
15. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"
16. Постановление Правительства Свердловской области от 07.12.2017 года № 900 – ПП «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Свердловской области до 2025 года».
17. Примерная рабочая программа к учебному пособию "ТЕХНОЛОГИЯ. РОБОТОТЕХНИКА" для 5-8 классов / Д.Г. Копосов, Л.П. Панкратова

Литература для педагогов:

1. Технология. 5 класс: методическое пособие. А.М. Жданов. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
2. Технология. 6 класс: методическое пособие. А.М. Жданов. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
3. Технология. 7 класс: методическое пособие. А.М. Жданов. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
4. Технология. 8 класс: методическое пособие. А.М. Жданов. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
5. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.
6. Рабочие тетради LEGO EV3.
7. Инструкции по сборке

Литература для обучающихся:

1. Технология. Робототехника. 5 класс: учебное пособие. Д.Г. Копосов. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
2. Технология. Робототехника. 6 класс: учебное пособие. Д.Г. Копосов. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
3. Технология. Робототехника. 7 класс: учебное пособие. Д.Г. Копосов. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
4. Технология. Робототехника. 8 класс: учебное пособие. Д.Г. Копосов. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.

5. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.
6. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, А.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2009.
7. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2009.
8. Рабочие тетради LEGO EV3.
9. Инструкции по сборке

Литература для родителей

1. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2009.

Перечень web-сайтов

1. <https://education.lego.com/ru-ru/product-resources/mindstorms-ev3/>
2. <https://lbz.ru/metodist/authors/technologia/1/>
3. <http://www.ft-fanarchiv.de/>
4. <http://www.liveinternet.ru/users/timemechanic/rubric/1198265/>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Календарно тематическое планирование 1 год

№ п/п	Дата	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля
1		Что такое робот	Фронтальная, индивидуальная	1	Опрос
2		Робот конструктора EV3	Фронтальная, индивидуальная	1	Опрос
3		Робот конструктора EV3	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
4		Сборочный конвейер	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
5		Проект «Валли»	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
6		Проект «Валли»	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
7		Культура производства	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
8		Культура производства	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
9		Робототехника и её законы	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
10		Передовые направления в робототехнике	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
11		Передовые направления в робототехнике	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
12		Программа для управления роботом	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
13		Программа для управления роботом	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
14		Графический интерфейс пользователя	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
15		Графический интерфейс пользователя	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
16		Проект «Незнайка»	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
17		Проект «Незнайка»	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
18		Первая ошибка	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
19		Первая ошибка	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
20		Первая ошибка	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
21		Как выполнять несколько дел одновременно	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
22		Как выполнять несколько дел одновременно	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
23		Минимальный радиус поворота	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
24		Минимальный радиус поворота	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
25		Как может поворачивать робот	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
26		Как может поворачивать робот	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
27		Проект для настройки поворотов	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос

№ п/п	Дата	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля
28		Проект для настройки поворотов	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
29		Кольцевые автогонки	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
30		Кольцевые автогонки	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
31		Гоночные автомобили	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
32		Гоночные автомобили	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
33		Проект «Земля Франца Иосифа»	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
34		Проект «Земля Франца Иосифа»	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
35		Нормативы	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
36		Нормативы	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
37		Эмоциональный робот	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
38		Эмоциональный робот	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
39		Проект «Встреча	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
40		Проект «Встреча	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
41		Конкурентная разведка	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
42		Конкурентная разведка	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
43		Проект «Разминирование	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
44		Проект «Разминирование	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
45		Первый робот в нашей стране	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
46		Первый робот в нашей стране	Индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
47		Роботы-симуляторы	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
48		Роботы-симуляторы	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
49		Алгоритм и композиция	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
50		Алгоритм и композиция	Фронтальная	1	Наблюдение, практическая работа
51		Свойства алгоритма	Фронтальная	1	Наблюдение, опрос
52		Свойства алгоритма	Фронтальная	1	Наблюдение, практическая работа
53		Система команд исполнителя	Фронтальная	1	Наблюдение, практическая работа
54		Проект «Выпускник»	Фронтальная	1	Наблюдение, опрос
55		Проект «Выпускник»	Фронтальная	1	Наблюдение, практическая работа
56		Звуковой редактор и конвертер	Фронтальная	1	Наблюдение, опрос

№ п/п	Дата	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля
57		Проект «Послание»	Фронтальная	1	Наблюдение, практическая работа
58		Проект «Пароль и отзыв»	Фронтальная	1	Наблюдение, практическая работа
59		Космонавтика. Роботы в космосе	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
60		Космонавтика. Роботы в космосе	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
61		Космические проекты	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
62		Космические проекты	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
63		Исследование Луны.	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, опрос
64		Исследование Луны.	Фронтальная, индивидуальная	1	Наблюдение, практическая работа
65		Гравитационный маневр.	Фронтальная, индивидуальная формы	1	Наблюдение, опрос
66		Гравитационный маневр.	Фронтальная, индивидуальная формы	1	Наблюдение, практическая работа
67		Презентация выполненных проектов роботов.	Фронтальная	1	Наблюдение, опрос
68		Презентация выполненных проектов роботов.	Фронтальная	1	Наблюдение, практическая работа
69		Резерв	Фронтальная, индивидуальная	1	
70		Резерв	Фронтальная, индивидуальная	1	

Календарно тематическое планирование 2 год

№ п/п	Дата	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля
1		Тест Тьюринга и премия Лёбнера. Искусственный интеллект.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Опрос
2		Интеллектуальные роботы. Справочные системы в интернете.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Опрос
3		Исполнительное устройство.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
4		Исполнительное устройство.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
5		Что такое концепт-кары.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
6		Что такое концепт-кары.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
7		Сервомотор. Тахометр.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
8		Проект «Тахометр»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
9		Модели и моделирование	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
10		Модели и моделирование	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
11		Цифровой дизайнер.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа

№ п/п	Дата	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля
12		Цифровой дизайнер.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
13		Углы правильных многоугольников.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
14		Углы правильных многоугольников.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
15		Метод пропорции	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
16		Метод пропорции	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
17		Итерации. Магия чисел	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
18		Итерации. Магия чисел	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
19		Вложенные числа. Вспомогательные алгоритмы	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
20		Вложенные числа. Вспомогательные алгоритмы	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
21		Чувственное познание. Робот познает мир	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
22		Чувственное познание. Робот познает мир	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
23		Проект «На старт, внимание, марш!»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
24		Проект «Инстинкт самосохранения»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
25		Проект «Автоответчик»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
26		Проекты «Робот-кукушка»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
27		Проект «Визуализируем громкость звука»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
28		Проект «Визуализируем громкость звука»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
29		Как измерить звук.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
30		Конкатенация	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
31		Проблемы ДТП.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
32		Датчик цвета и яркости	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
33		Проект «Дневной автомобиль»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
34		Проект «Дневной автомобиль»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
35		Потребительские свойства товара. Проект «Безопасный автомобиль»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
36		Потребительские свойства товара. Проект «Безопасный автомобиль»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
37		«Трёхскоростное авто»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
38		«Трёхскоростное авто»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа

№ п/п	Дата	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля
39		Проект «Ночная молния»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
40		Проект «Авто на краю»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа практическая работа
41		Измерение яркости света	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
42		Проект «Режим дня	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа практическая работа
43		«Измеритель освещённости»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
44		«Измеритель освещённости»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
45		Тактильные ощущения.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
46		Датчик касания.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
47		Проект «Перерыв 15 минут»,	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
48		Проект «Кто не работает — тот не ест»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
49		Язык «человек — компьютер»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
50		Технический перевод	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
51		Азбука Морзе	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
52		Практическая работа «Кодируем и декодируем»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
53		Практическая работа «Кодируем и декодируем»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
54		Практическая работа «Борьба с ошибками при передаче»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
55		Цвет для робота.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
56		Цвет для робота.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
57		Частота звука.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
58		Частота звука.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
59		Защитные лесонасаждения	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
60		Защитные лесонасаждения	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
61		Диаметр и длина окружности	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
62		Диаметр и длина окружности	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
63		Эксперимент «Ищем взаимосвязь величин»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
64		Немного истории о числе «Пи»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
65		Немного истории о числе «Пи»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
66		Курвиметр и одометр.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
67		Математическая модель	Фронтальная, индивиду-	1	Наблюдение, практическая

№ п/п	Дата	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля
		одометра.	альная, групповая		работа
68		Модель курвиметра	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
69		Резерв	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	
70		Резерв	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	

Календарно тематическое планирование 3 год

№ п/п	Дата	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля
1		Секунда. Таймер.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Опрос
2		Проект «Секундомеры»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Опрос практическая работа
3		Проект «Стартовая калитка»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
4		Минуты, секунды, миллисекунды	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
5		Проект «Измеряем скорость»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
6		Скорость равномерного и неравномерного движения.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
7		Бионика. Датчик ультразвука.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
8		Проект «Дальномер»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
9		Проект «Робот-прилипала»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
10		Проект «Соблюдение дистанции»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
11		Проект «Охранная система»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
12		Проект «Охранная система»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
13		Терменвокс.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
14		Проект «Умный дом»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
15		Подсчёт посетителей. Блок переменная.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
16		Проект «Счастливый покупатель»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
17		Проект «Проход через турникет»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
18		Проект «Проход через турникет»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
19		Плотность автомобильного парка. Проблема парковки в мегаполисе.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
20		Плотность автомобильного парка. Проблема парковки в мегаполисе.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
21		Проект «Парковка»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
22		Проект «Парковка»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа

№ п/п	Дата	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля
23		Оптимизация. Опыт.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
24		Опыт.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
25		Как работать над проектом.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
26		Проект «Система газ — тормоз»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
27		Реализуем и оформляем проект. Проект «Робот на КПП»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
28		Проекты «Робот-уборщик» и «Цветовая система управления»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
29		Требования к программам. Практические работы «Свойства математических действий» и «Вспомогательная переменная»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
30		Практическая работа «Сравни — и узнаешь истину» и проект «Управление электромобилем»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
31		Практическая работа «Спидометр для робота с коробкой переключения передач»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
32		Проект «Мгновенная скорость»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
33		Импровизация и робот. Исследование «Случайное число»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
34		Проект «Игра в кости»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
35		Проект «Конкурс танцев»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
36		«Робот, говорящий выпавшее число»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
37		Первая персональная сеть Subiko. Практическая работа «PAN или пропал».	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
38		Проект «Экипаж лунохода»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
39		Системы управления.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
40		Проект «Геймпад»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа практическая работа
41		Роботы в промышленности. Проект «Движемся зигзагом»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
42		Проект «Плавное движение по линии»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
43		Проект и «Движемся прямо»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
44		Проект «Используем два датчика цвета»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
45		Проект «Гараж будущего»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос
46		Проекты «Используем че-	Фронтальная, индивиду-	1	Наблюдение, практическая

№ п/п	Дата	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля
		тыре датчика» и «Складской робот»	альная, групповая		работа
47		Персональный автоматический транспорт. Проект «Кольцевой маршрут»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
48		Проект «Инверсия»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
49		Теория автоматического управления. Проект «Держи планку»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
50		Проект «Робот, будь принципиальным!»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
51		Проект «Поехали на регуляторе»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
52		Проект «Секретная служба»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
53		Пропорциональный закон. Интегральный закон. Исследование работы интегрального регулятора.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
54		Дифференциальный закон. Исследование работы дифференциального регулятора	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
55		Линейные регуляторы. Практическая работа «Композиции линейных регуляторов»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
56		Нелинейные регуляторы. Исследование работы кубического регулятора.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
57		Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение опрос
58		Проект «Соблюдай дистанцию»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
59		Проект «Вдоль чёрной линии»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
60		Проект «Вдоль чёрной линии»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
61		Данные, информация, знания. Инженерная специальность. Проект «Сушилка для рук».	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
62		Проекты «Светофор». Практические работы «Секундомер для учителя физкультуры» и «Стартовая система».	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
63		Проекты «Приборная панель». Исследование работы лифта. Практическая работа «Стиральная машина»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
64		Практическая работа «Регулятор температуры». Проект «Послушный домашний помощник».	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
65		Проект «Валли». Практи-	Фронтальная, индивиду-	1	Наблюдение, опрос

№ п/п	Дата	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля
		ческая работа «Робот-газонокосильщик»	альная, групповая		практическая работа
66		Проект «Робот-футболист». Практическая работа «Робот-погрузчик»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос практическая работа
67		Практическая работа «Чертёжная машина». Проект «Сбор космического мусора»	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, практическая работа
68		Итоговое занятие.	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
69		Резерв	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	
70		Резерв	Фронтальная, индивидуальная, групповая	1	