

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Железногорская средняя общеобразовательная школа № 4»**

**«РАССМОТРЕНО»**

на заседании школьного методического совета

Руководитель ШМС

\_\_\_\_\_ Т.А. Носовская

Протокол № 01

от «30» августа 2022 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Робототехника с Lego Mindstorms EV3»  
для учащихся 4-5 классов  
на 2022-2023 учебный год  
с использованием оборудования Центра «Точка роста»**

**Колмыкова Людмила Александровна,**

педагог дополнительного образования

г. Железногорск - Илимский

2022

## Содержание

	Пояснительная записка.....	3
1	Отличительная особенность программы .....	5
2	Особенности организации образовательного процесса .....	5
3	Методическое обеспечение программы .....	8
4	Материально-техническое сопровождение программы .....	9
5	Форма аттестации обучающихся .....	9
6	Календарный учебный график .....	9
7	Содержание курса .....	10
8	Тематическое планирование .....	12
9	Список методической литературы.....	13

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника с Lego Mindstorms EV 3» имеет техническую направленность и относится к базовому уровню.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным Законом от 29.12.2019 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- СанПиН 2.4.4.3172-14 Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей от 04.07.2014 N 41.
- Концепцией развития дополнительного образования детей от 4.09.2014 N 1726-р.
- Указом Президента РФ от 09.05. 2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы».
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 N 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Уставом МБОУ «Железногорская СОШ № 4»

В настоящее время на рынке труда одними из самых востребованных являются инженерные кадры высокого профессионального уровня, поэтому необходимость популяризации профессии инженера очевидна. Быстро растущая потребность создания роботизированных систем, используемых практически во всех сферах человеческой деятельности предполагает, что даже обычные пользователи, как взрослые, так и дети должны владеть знаниями в области проектирования, конструирования и программирования. Поэтому необходимо создавать новые условия в сети образовательных учреждений субъектов Российской Федерации, которые позволяют внедрять новые образовательные технологии. Одним из таких перспективных направлений является образовательная робототехника. Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Получение таких знаний позволит обучающимся получить опыт познавательной и творческой деятельности; понять смысл основных научных понятий и законов физики, информатики, математики, усвоить взаимосвязи между ними. Техническое творчество - мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Согласно мировым рейтингам и оценкам, робототехника входит в тройку наиболее перспективных направлений техники и технологии. Можно сделать вывод: робототехника - профессия XXI века.

Новизна программы:

Заключается в развитии межпредметных связей дисциплин «робототехника», «информатика», «физика», «технология», «математика»; в развитии интереса к робототехнике через участие в соревнованиях; стремление самостоятельно разрабатывать роботов и автоматизированные системы. В ходе реализации программы обучающиеся занимаются в группах, тем самым развиваются их коммуникативные, лидерские навыки, происходит их социализация. Разработка проектов, создание роботов, проведение научных и исследовательских экспериментов, лабораторных работ, выполнение совместных или групповых заданий позволит ребятам научиться работе в команде, постановке задач, контролю их решений, оформлению работ и презентаций, выступлению перед публикой, эмоциональному контролю на соревнованиях. Освоение робототехники - это командная работа. Проблемы спланивают ребят. Решая их совместно, команда производит анализ проблем, составляет план решения, определяет каждому роль для выполнения подзадач, ищет ресурсы.

Особую актуальность робототехника приобрела в связи с планами модернизации экономики нашей страны, импортозамещением в высокотехнологичных областях ее про-

мышленности. Кроме того, данная программа особенно актуальна для учреждения дополнительного образования, так как при углубленном изучении предметов «математика», «физика», «информатика», «технология» робототехника выступает мощным средством реализации межпредметных связей. Многие выпускники связывают дальнейшее образование с получением инженерных специальностей, поэтому основы робототехники способствуют развитию их научно-технического и творческого потенциала в процессе освоения дополнительного образования.

## **I. Отличительная особенность программы**

### **Педагогическая целесообразность:**

Заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения. Программа «Робототехника» позволит обучающему шаг за шагом раскрывать в себе творческие способности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

### **Цель программы:**

Создание условий для развития технического и творческого потенциала личности обучающихся.

### **Задачи программы:**

1. Познавательная: способствовать расширению кругозора у обучающихся об окружающем мире, о современных технических устройствах.

2. Образовательная: создать условия для обучения обучающихся создавать сложные механизмы и машины, проекты; программировать простые и сложные действия и реакции; решения творческих ситуаций с помощью робототехнического набора Lego Mindstorms EV 3.

3. Развивающая: способствовать развитию индивидуальных способностей ребёнка, конструкторских навыков, логического мышления, умения творчески подходить к решению задач.

4. Воспитательная: способствовать развитию коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, участие в беседе и обсуждениях; социально-трудовой компетенции: трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца; информационной компетенции: умения работать с различными источниками информации, принимать и извлекать необходимые знания для решения учебных задач.

**Категория и возраст детей**, участвующих в реализации дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника с Lego Mindstorms EV3»: обучающиеся младшего и среднего школьного возраста 10-11 лет.

## **II. Особенности организации образовательного процесса**

**Сроки реализации программы:** 1 год (68 часов).

**Количество обучающихся в группе:** 7-12 человек.

**Формы и режим занятий:** при проведении занятий используются групповые формы организации занятий, а также индивидуальные. Индивидуальная форма позволяет индивидуализировать обучение, сделать его особенным для каждого ребёнка. Групповые формы обучения - это увлекательные коллективные проекты, захватывающие соревнования роботов. Занятия в творческом объединении «Робототехника с Lego Mindstorms EV 3» проводятся в течение всего учебного года: 2 раза в неделю по 1 часу, занятия предполагают 40 минут учебного времени.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности:

### **Планируемые результаты**

#### **Личностные результаты**

У обучающегося будут сформированы:

- учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;

- ориентация на понимание причин успеха во внеучебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи;

- способность к самооценке на основе критериев успешности внеучебной деятельности;

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;

- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Обучающийся получит возможность для формирования:

- внутренней позиции школьника на уровне положительного отношения к школе, понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебнопознавательных мотивов и предпочтении социального способа оценки знаний;

- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;

- устойчивого учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения задач;

- адекватного понимания причин успешности/неуспешности внеучебной деятельности;

- осознанных устойчивых эстетических предпочтений и ориентации на искусство как значимую сферу человеческой жизни;

- эмпатии как осознанного понимания чувств других людей и сопереживания им, выражающихся в поступках, направленных на помощь и обеспечение благополучия.

### **Метапредметные результаты**

#### **Регулятивные**

Обучающийся научится:

- самостоятельно организовывать свое рабочее место в соответствии с целью выполнения заданий;

- самостоятельно определять важность или необходимость выполнения различных заданий в учебном процессе и жизненных ситуациях;

- определять цель учебной деятельности с помощью учителя и самостоятельно;

- определять план выполнения заданий внеурочной деятельности, жизненных ситуациях под руководством учителя;

- определять правильность выполненного задания на основе сравнения с предыдущими заданиями, или на основе различных образцов;

- корректировать выполнение задания в соответствии с планом, условиями выполнения, результатом действий на определенном этапе;

- оценка своего задания по параметрам, заранее представленным.

Обучающийся получит возможность научиться:

- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;

- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

- самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия.

#### **Познавательные**

Обучающийся научится:

- ориентироваться в технологической карте, определять круг своего незнания; планировать свою работу по изучению незнакомого материала;

- самостоятельно предполагать, какая дополнительная информация будет нужна для изучения незнакомого материала;

- извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, экспонат, модель);

- анализировать, сравнивать, группировать различные объекты, явления, факты.

Обучающийся получит возможность научиться:

- работать по предложенным инструкциям;

- творчески подходить к решению задачи;

- доводить решение задачи до работающей модели;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- осуществлять синтез как составление целого из частей, самостоятельно достраивая и восполняя недостающие компоненты;
- осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.

### ***Коммуникативные***

#### **Обучающийся научится:**

- участвовать в диалоге; слушать и понимать других, высказывать свою точку зрения на события, поступки;
- выполняя различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении проблемы (задачи);
- отстаивать свою точку зрения, соблюдая правила речевого этикета;
- участвовать в работе группы, распределять роли, договариваться друг с другом;
- задавать вопросы;
- использовать речь для регуляции своего действия;
- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание, владеть диалогической формой речи.

#### **Обучающийся получит возможность научиться:**

- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером.

### ***Предметные результаты***

#### **Обучающийся научится:**

- конструировать по простейшим основам механики;
- различать виды конструкций однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей;
- понимать технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;
- использовать знание основ программирования в компьютерной среде LEGO;
- иметь представление, способы крепления, знания механизмов и уметь выполнять их;
- характеризовать методы исследования (наблюдение, опыт, моделирование);
- изучать процесс передачи движения и преобразования энергии в машине;
- понимать и обсуждать критерии испытаний;
- понимать то, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов;
- сравнивать природные и искусственные системы;
- использовать программное обеспечение для обработки информации;
- демонстрировать умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами.

#### **Обучающийся получит возможность научиться:**

- с помощью учителя анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности, самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- реализовывать творческий замысел;

- умение работать по предложенным инструкциям;
- умения творчески подходить к решению задачи;
- умения довести решение задачи до работающей модели;
- измерять время в секундах с точностью до десятых долей;
- оценивать и измерять расстояния;
- обобщать в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов;
- готовить и проводить демонстрации модели;
- использовать интервью, чтобы получить информацию и написать рассказ;
- описывать логическую последовательность событий, создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами;
- применять мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей.

#### **Ожидаемые результаты**

#### **Обучающиеся научатся:**

- правильно и безопасно вести себя в компьютерном классе и с конструктором LEGO;
- определять основные устройства компьютера;
- определять основные понятия робототехники;
- классифицировать материал для создания модели конструкторов Lego;
- работать по предложенным инструкциям, алгоритму;
- подключать и задействовать датчики и мотор в предложенных механизмах;
- создавать, программировать и испытывать механизмы комплекта заданий;
- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- программировать и испытывать созданные самостоятельно механизмы;
- проходить все этапы проектной деятельности;
- создавать творческие проекты.

#### **Обучающиеся получают возможность научиться:**

- записывать и выполнять инструкцию (простой алгоритм), план поиска информации;
- распознавать одну и ту же информацию, представленную в разной форме;
- использовать мотор, датчики наклона и расстояния в механизмах, созданных учащимся по своему замыслу, программировать и испытывать созданные самостоятельно механизмы, проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие проекты.

### **III. Методическое обеспечение программы**

#### Формы работы:

- беседа с элементами практики;
- практические занятия в парах (группах)/индивидуальные;
- лабораторная работа;
- соревнования;
- выставка;
- мастер-класс.

#### Методы организации и осуществления занятий:

- словесный метод (рассказ, беседа, инструктаж).
- наглядный метод (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографий, видеороликов, конструкций, моделей).
- иллюстративно - объяснительный метод.

- практический метод (конструирование, программирование и испытание моделей).
- проблемный метод (детям предлагается только часть готового знания).
- исследовательский метод (дети сами открывают знания).
- метод стимулирования и мотивации деятельности.

Методические виды продукции:

- программное обеспечение Lego Mindstorms EV 3.
- электронные инструкции к робототехническим моделям.
- тематические плакаты по робототехнике.
- методические рекомендации по проведению соревнований по робототехнике.
- мультимедийные презентации для занятий.
- карточки - задания на каждое занятие.

#### **IV. Материально-техническое сопровождение программы**

1. Учебный кабинет с ученическими столами и стульями.
  2. Техническое оборудование:
    - база для подзарядки и хранения ноутбуков;
    - ноутбуки для обучающихся (12), ПК для педагога;
    - проектор и интерактивная доска;
  3. Наборы Лего-конструкторов:
    - Lego Mindstorms EV 3 - базовые (15) и ресурсные (15).
- Поля для проведения соревнований «РобоСумо», «Кегельринг», «Лабиринт».

#### **V. Форма аттестации обучающихся**

Способами определения результативности освоения программы является входящий, текущий, промежуточный и итоговый контроль:

- в качестве входящего контроля знаний у обучающихся используется диагностика.
- текущий контроль освоения теоретических знаний и практических навыков осуществляется при помощи презентации модели, участия в конкурсах, выставках, мини-соревнованиях.
- контроль за выполнением практического задания ведется на каждом занятии путём наблюдения, беседы, презентации готовой конструкции.
- промежуточный контроль осуществляется при помощи выставки технического творчества, результаты закрепляются в таблице мониторинга.
- в качестве итогового контроля проводится итоговое представление авторской разработки внутри образовательного учреждения среди всех групп обучающихся младшего и среднего возраста, а также анализируется текущая работа и посещаемость обучающихся, проводятся диагностическое исследование.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы «Робототехника с Lego Mindstorms EV3»: представление авторской модели.

#### **VI. Календарный учебный график**

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	12.09.2022	30.05.2023	34	68	1 раз в неделю по 1 часа

## VII. Содержание курса

Основное содержание	Характеристика основных видов учебной деятельности
<b>Введение. Техника безопасности (4 часа)</b>	
<p>Введение в предмет.                      Правила техники безопасности в кабинете робототехники                      Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором.                      Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.                      Просмотр видеофильма о роботизированных системах.</p>	<p>Рассказывают о безопасном поведении в компьютерном классе.                      Соблюдают гигиенические требования работы с компьютером и конструктором Lego.                      Выполняют гимнастику для рук и глаз.                      Знакомятся с историей создания роботов и конструктора.                      Выражают в речи свои мысли и действия.                      Строят понятные для партнера высказывания, задают вопросы.</p>
<b>Конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 (12 часов)</b>	
<p><u>Теория (групповая работа):</u>                      Конструктор MINDSTORMS Education EV3, его основные части и их назначение.                      Правила сборки элементов конструктора.                      Прочность конструкции и способы повышения прочности.                      Способы подключения датчиков, моторов и блока управления. Модульный принцип для сборки сложных устройств.</p> <p><u>Практикум (парная работа):</u>                      Исследование основных элементов конструктора LEGO EV3, правила подключения основных частей и элементов робота.                      Разработка и защита проектов.                      Интерфейс микропроцессора EV3.                      Правила работы с микропроцессором.                      Название и назначение кнопок и разъемов на микропроцессоре.                      Конструирование модели робота - создание приводной платформы</p>	<p>Знакомятся с основными составляющими частями среды конструктора.                      Знакомство с ЛЕГО-деталью, с цветом ЛЕГО-элементов, с формой ЛЕГО-деталей и вариантами их скрепления, с моторами, с зубчатыми колёсами.                      Выработка навыка различения деталей в коробке, умения слушать инструкцию педагога.                      Знакомятся с датчиками и их параметрами.                      Закрепляют полученные знания.                      Учатся решать инженерные задачи                      Развивают умения работать в команде.                      Строят понятные для партнера высказывания, задают вопросы                      Готовятся к знакомству с более продвинутыми роботами.                      Соблюдают технику безопасности в классе и при работе с конструктором</p>
<b>Программирование движения робота (14 часов)</b>	
<p><u>Теория:</u>                      Компьютер. Техника безопасности при работе на ПК. Основные устройства ПК. Папки и файлы. Понятие команды, программы и программирования.                      Знакомство с визуальной средой программирования. Правила программирования роботов.                      Програмируем большой мотор.</p> <p><u>Практикум (парная работа):</u>                      Графический интерфейс пользователя. Со-</p>	<p>Знакомятся с устройствами ПК.                      Создают папки для работы.                      Знакомятся с панелью инструментов среды программирования, функциональными командами.                      Составляют программы в режиме Конструирования. Знакомятся со структурой и ходом программы                      Учатся запускать и останавливать выполнение программы.                      Знакомятся со способами снижения и увеличения скорости.</p>

<p>ставление программ для управления роботом.</p> <p>Загрузка программ в память робота и их запуск. Очистка памяти робота при совершении ошибки. Разработка программ для управления роботом. Разработка проектов.</p> <p>Проведение экспериментов. Соревнования роботов на скорость движения «Веселые старты».</p>	<p>Разыгрывают демонстрации модели.</p> <p>Учатся использовать модели для выполнения задач.</p> <p>Закрепляют навык соединения деталей, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку. - Развитие умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога.</p> <p>Соблюдают технику безопасности и гигиенические требования работы с компьютером. Выполняют гимнастику для рук и глаз.</p>
<b>Датчики (20 часов)</b>	
<p style="text-align: center;"><u>Теория:</u></p> <p>Программирование робота с датчиком (касания, цвета, ультразвуковой, инфракрасный).</p> <p>Создание и программирование роботов с датчиками.</p> <p style="text-align: center;"><u>Практикум (парная работа):</u></p> <p>Осваивают сборку и программирование действующей модели. Измерения, расчеты, оценка возможностей модели.</p> <p>Разработка программ для управления роботом. Разработка проектов.</p> <p>Проведение экспериментов. Учатся демонстрировать модели в заданных условиях.</p>	<p>Соблюдают гигиенические требования работы компьютером.</p> <p>Выполняют гимнастику для рук и глаз.</p> <p>Знакомятся с панелью инструментов для датчиков, функциональными командами.</p> <p>Составляют программы в режиме Конструирования.</p> <p>Закрепляют знания по структуре программы.</p> <p>Учатся использовать модели для выполнения задач.</p> <p>Разыгрывают демонстрации модели. Учатся демонстрировать модели в заданных условиях.</p> <p>Работают в составлении собственной программы.</p> <p>Развитие умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога.</p> <p>Развивают умения работать в команде.</p> <p>Выражают в речи свои мысли и действия.</p>
<b>Роботизированные машины и механизмы (18 часов)</b>	
<p style="text-align: center;"><u>Практикум (групповая, парная работа):</u></p> <p>Сборка моделей из деталей робототехнического конструктора по эскизам и чертежам: от моделей простейших механизмов до моделей для соревнований.</p> <p>Действия по сборке и программирование моделей из робототехнического набора для соревнований. Соревнования роботов (кегельринг).</p> <p>Создание собственных моделей в группах. Защита проектов. Презентация моделей. Выставка. Соревнования.</p>	<p>Принимают и сохраняют учебную задачу и активно включаются в деятельность, направленную на её решение в сотрудничестве с учителем и одноклассниками.</p> <p>Разрабатывают собственные модели.</p> <p>Выбирают жизненную ситуацию для выполнения итоговой творческой работы или придумать свою. Выполняют операции на компьютере с конструктором. Выполняют итоговую творческую работу, используя освоенные операции.</p> <p>Защищают проект итоговой творческой работы</p> <p>Соблюдают гигиенические требования работы с компьютером. Выполняют гимнастику для рук и глаз.</p>

	стику для рук и глаз. Строят понятные для партнера высказывания, задают вопросы.
--	---

### VIII. Тематическое планирование

№	Тема занятия	Кол-во час
	<b>Введение в робототехнику</b>	4
1	Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире.	2
2	История робототехники. Что такое робот. Мой робот.	2
	<b>Конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3</b>	12
3	Знакомство с набором LEGO MINDSTORMS Education EV3. Подготовка к работе базового набора.	2
4	Основы построения конструкций. Проект «Фантастическое существо (животное)». Проект «Антенна»	2
5	Сборка своих моделей	2
6	Интерфейс микропроцессора EV3. Управление моторами с помощью блока EV3. Проект «Миксер. Вентилятор»	2
7	Датчики. Управление датчиками с помощью блока EV3 .	2
8	Сборка приводной платформы	2
	<b>Программирование движения робота</b>	14
9	Компьютер. Техника безопасности. Среда программирования Lego Mindstorms EV3.	2
10	Перемещение по прямой.	2
11	Понятие параллельного программирования. Проект «Робот-животное».	2
12	Независимое управление моторами. Повороты. Соревнование «Веселые старты».	2
13	Программа с циклом. Проект «Робот-охранник»	2
14	Соревнование роботов на скорость движения «Веселые старты»	2
15	Знакомимся с вычислительными возможностями. Проект «Робот-танцор»	2
	<b>Датчики</b>	20
16	Изучаем датчик касания. Проект «Столкновение с препятствием»	2
17	Изучаем датчик цвета. Режим «Цвет». Проект «Робот, определяющий цвета предметов»	2
18	Проект «Движение по разноцветной дорожке»	2
19	Проект «Светофор»	2
20	Изучаем датчик цвета. Режим «Яркость отраженного света». Проект «Остановка у черной линии»	2
21	Изучаем ультразвуковой датчик. Проект «Остановка у объекта»	2
22	Проект «Робот-полицейский»	2
23	Изучаем инфракрасный датчик	2
24	Перемещение предмета	2
25	Проект «Робот-погрузчик»	2
	<b>Роботизированные машины и механизмы</b>	18
26	Сборка роботов для кегельринга.	2
27	Программирование роботов для кегельринга	2
28	Подготовка к соревнованиям по кегельрингу	2
29	Соревнования по кегельрингу	2

30-31	Создание собственных моделей в парах. Анализ умений программирования робота.	4
32	Подготовка к защите своих моделей.	2
33	Защита своих проектов.	2
34	Подведение итогов за год. Ревизия конструкторов.	2

### Список методической литературы

1. Абрамова О.Н. Сборник материалов международной конференции «Педагогический процесс, как непрерывное развитие творческого потенциала личности» Москва.: МГИУ, 2008.

2. Козлова В.А. Робототехника в образовании. [Электронный ресурс]. URL.: <http://lego.rkc-74.ru/index.php/>

3. Колотова И. О., Мякушко А. А., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В Основы образовательной робототехники. - М.: Издательство «Перо», 2014.

4. Концепция развития дополнительного образования детей от 4.09.2014 N 1726-р.

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 N 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам.

6. СанПиН 2.4.4.3172-14 Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей от 04.07.2014 N 41.

7. Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы. Указ Президента РФ от 09.05. 2017 № 203.

8. Федеральный Закон от 29.12.2019 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - Санкт- Петербург: Наука, 2010.

10. Lego Education. Решения для STEAM и STEAM обучения. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL.: <https://education.lego.com/ru-ru>

### Список источников для обучающихся и родителей

1. ROBOT-HELP.RU. Помощь начинающим робототехникам. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL.: <https://robot-help.ru/>

2. ПрогХауз. Инструкции для EV 3 и многое другое. [Электронный ресурс]. URL.: <http://www.proghouse.ru/>